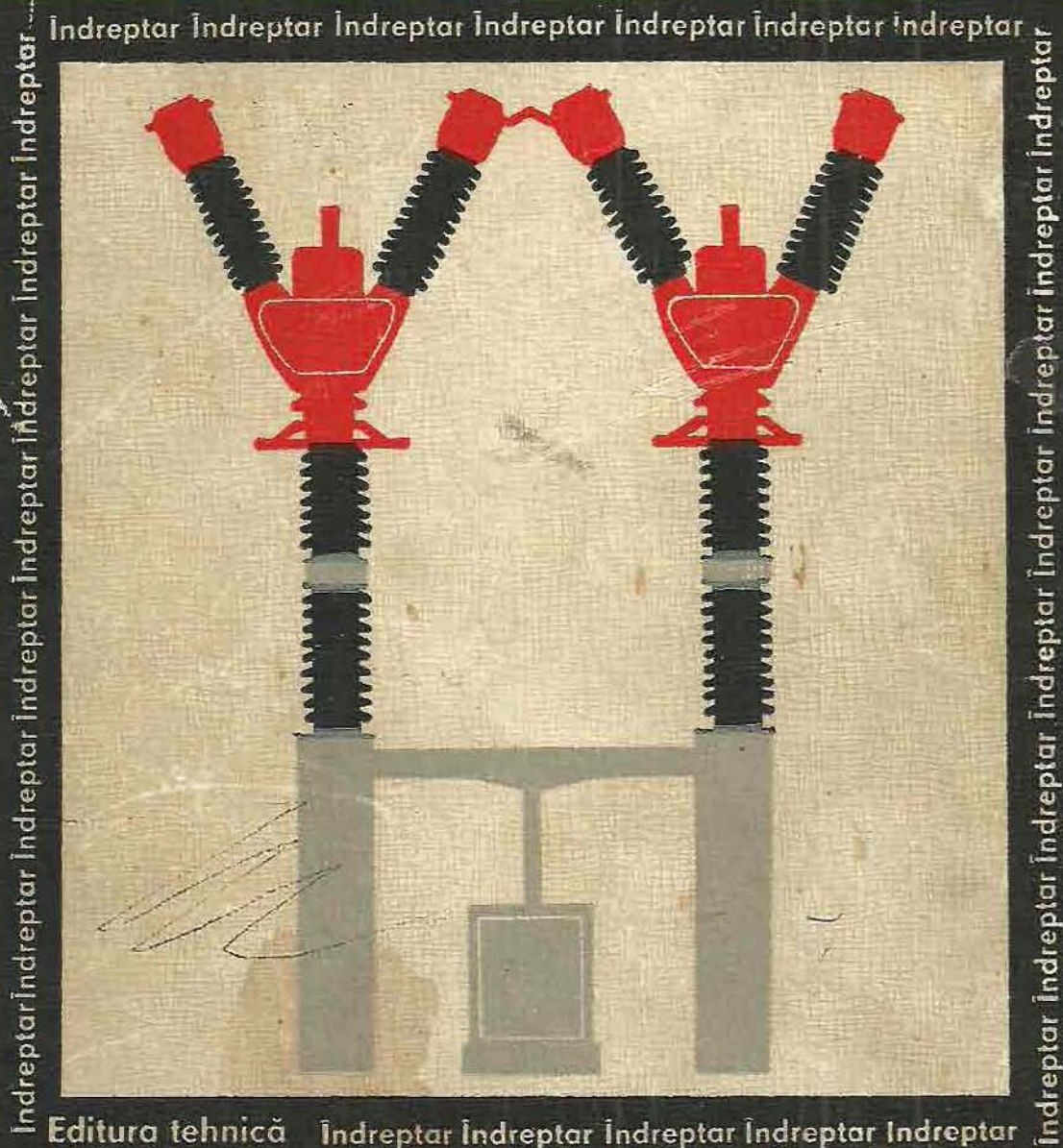


APARATE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

27.



Editura tehnică Indreptar Indreptar Indreptar Indreptar Indreptar



ÎN CICLUL ÎNDREPTARE

au apărut:

N. Bădulescu

Linii și stații electrice

✱

V. Lică ș.a.

Materiale electroizolante

✱

C. Cruceru ș.a.

Conducte electrice

✱

A. Băilescu și D. Savopol

Iluminatul electric

✱

O. Adler și P. Vezeanu

Instalații și echipament termotehnic

✱

E. Pietrăreanu

Reglementări privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice de utilizare

✱

S. Cedighian

Materiale magnetice

✱

T. Cănescu ș.a.

Aparate electrice de joasă tensiune

vor apărea:

C. Răduți și E. Nicolescu

Mașini electrice rotative

✱

Gh. Chiriță ș.a.

Lămpi electrice - corpuri de iluminat și accesorii

Prof. dr. ing. Bercu Herșcovici

Ing. Marin Preda

Ing. Doru Ionescu

Ing. Constantin Dascălu

Ing. Dumitru Catrina

Ing. Alfi Copolovici

APARATE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

ÎNDREPTAR



Editura tehnică
București — 1978

Lucrarea se încadrează în seria de îndreptare de nivel mediu referitoare la materialele și echipamentele electrice. Ea prezintă caracteristicile constructive și funcționale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune de execuție românească (curenți nominali, tensiuni nominale, capacități de rupere, dimensiuni de gabarit, cote de montaj etc.). Pe lângă acestea, sunt prezentate și instalații de distribuție prefabricate complete închise în carcasă metalică. Sunt indicate și echipamentele de protecție, protecția exterioară, condițiile de montare și exploatare.

Lucrarea se adresează celor care lucrează în domeniul proiectării, execuției și exploatarei instalațiilor electrice de producere, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice. Ea tratează în aceeași manieră de prezentare, dar la nivelul producției actuale de aparate de înaltă tensiune, unul dintre capitolele principale ale lucrării „Linii și stații electrice” de N. Bădulescu, difuzată în numeroase ediții de mare tiraj.

Controlul științific : Ing. **VALERIUS STANCIU**

Redactor : Ing. **PAULINA DUMITRESCU**

Tehnoredactor : **VALERIU MORĂRESCU**

Coperta : **SIMONA NICULESCU**

Bun de tipar : 6.6. 1978. *Coli de tipar :* 36,5. *Planșe :* 2.
Tiraj : 7550 + 70 exemplare legate. C.Z : 621.316.5(022).



C. 386. — I. P. INFORMAȚIA
str. Brezoianu nr. 23—25
București

PREFAȚĂ

Lucrarea prezintă, în mod sistematic și succint, aparatajul de înaltă tensiune care se fabrică în țară, indicând detaliat performanțele tehnice ale acestuia, variantele constructive, cotele de gabarit și de montaj, elementele funcționale de bază corelate cu cerințele de montare și exploatare.

Pentru toate variantele de aparate din îndreptar s-a prezentat simbolizarea uzuală în țară, precum și codificarea unitară CUPS aflată în curs de modificare și completare; în acest sens cititorul trebuie să aibă în vedere următoarele elemente:

— aparatele de înaltă tensiune cuprinse în îndreptar au fost asimilate în etape diferite și sînt produse de mai multe întreprinderi aparținînd unor ministere diferite, ceea ce explică lipsa unei simbolizări unitare;

— codificarea unitară CUPS este în curs de dezvoltare și deci încă nedefinitivă; de aceea, deși codificarea prezentată în carte reprezintă datele cele mai recente, este de așteptat ca în viitor să apară o codificare nouă, bazată pe mai multe cifre.

Autorii au căutat să prezinte cît mai sintetizat, sub formă de tabele și material ilustrativ, un volum bogat de date și informații despre aparatele de înaltă tensiune produse la Întreprinderea Electroputere Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate Băilești. Aceste două întreprinderi realizează principulul și cel mai numeros sortiment de aparataj de înaltă tensiune care se produce în țară. Îndreptarul cuprinde și principalele date din normele interne departamentale, cataloagele și prospectele aparatelor de înaltă tensiune, avînd în vedere că aceste documente au o circulație relativ restrînsă.

Cu excepția primului capitol din lucrare, toate celelalte capitole se referă la grupele de aparate de înaltă tensiune care se fabrică în Republica Socialistă România. Ordonarea paragrafelor în cadrul fiecărui capitol s-a făcut după două criterii.

Primul criteriu are în vedere clasificarea funcțională a aparatelor electrice de înaltă tensiune.

Al doilea criteriu are în vedere ordonarea aparatelor după parametrii nominali și gradul lor de complexitate.

În felul acesta, urmărind titlurile redată în cuprins, cititorii pot găsi cu ușurință referirile la aparatele ale căror date tehnice îi interesează.

Lucrarea a fost elaborată sub îndrumarea tor. prof. dr. ing. Bercu Herșcovici, căruii îi aparține și concepția unitară și sistematizarea ei.

Contribuția autorilor la realizarea lucrării este următoarea:

- A. Copolovici capitolul 1;
- D. Catrina și
B. Herșcovici capitolele 2 și 3;

- *M. Preda* capitolele 4, 5, 6 și 7;
- *C. Dascălu* capitolele 8 și 9;
- *D. Ionescu* capitolul 10.

Autorii mulțumesc pe această cale conducerii Institutului de cercetări și proiectări Electroputere Craiova, pentru sprijinul acordat în consultarea și organizarea documentației tehnice care a stat la baza lucrării de față.

Totodată autorii sînt recunoscători celor ce vor face observații și sugestii referitoare la conținutul și forma lucrării.

Autorii

C U P R I N S

1. Caracteristici tehnice comune tuturor aparatelor electrice de înaltă tensiune

1.1. Tensiuni nominale	11
1.2. Curenți nominali	22
1.3. Capacități și puteri de comutație	22
1.3.1. Capacitatea de comutație a întreruptoarelor	25
1.3.2. Capacitatea de comutație a contactoarelor	28
1.3.3. Capacitatea de comutație a separatoarelor de sarcină	28
1.3.4. Capacitatea de rupere a siguranțelor fuzibile	28
1.4. Semne convenționale	28
1.5. Simbolizări	33
1.5.1. Simbolizarea aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate de Întreprinderea Electroputere — Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești	33
1.5.2. Simbolizarea celulelor prefabricate și a posturilor de transformare fabricate la Întreprinderea de construcții metalice prefabricate — București	47
1.5.3. Simbolizarea bobinelor de stingere cu reglaj continuu	51
1.5.4. Simbolizarea descărcătoarelor cu coarne	51
1.5.5. Simbolizarea condensatoarelor	51
1.6. Coduri definitorii	53
1.6.1. Clasificarea unitară a aparatelor electrice de înaltă tensiune	53
1.6.2. Codificarea internă a aparatelor fabricate la Întreprinderea Electroputere — Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești	53
1.7. Standarde și prescripții	70
1.8. Norme interne și caiete de sarcini	78
1.9. Unități și întreprinderi furnizoare. Condiții de livrare	83
1.10. Criterii de echivalență a produselor similare	101

2. Întreruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV

2.1. Întreruptoare cu ulei puțin de medie tensiune	110
2.1.1. Întreruptoare de medie tensiune tip IUP—M—10—20/630, 1000.	110
2.1.2. Întreruptoare ortojectoare de medie tensiune tip IO, IO—B, IO—AP, IO—M.	113
2.1.3. Întreruptoare monofazate cu ulei puțin tip IUP—25 cu dispozitive de acționare cu resort.	158
2.2. Întreruptoare de ulei puțin de înaltă tensiune	166
2.2.1. Întreruptoare cu ulei puțin de înaltă tensiune tip IUP—35	166
2.2.2. Întreruptoare cu ulei puțin de înaltă tensiune tip IO—72,5/1250	169
2.2.3. Întreruptoare tripolare de înaltă tensiune tip IUP—110	171
2.2.4. Întreruptoare tripolare de înaltă tensiune de tip IO—110/1600; IO—220/1600; IO—400/1600	176
2.3. Întreruptor cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE 5100 kW.	190
2.3.1. Caracteristici constructive și funcționale.	190
2.4. Dispozitivele de acționare pentru întreruptoare	194
2.4.1. Dispozitivele de acționare cu motor electric și acumulare de energie în resoarte, tip MR, MRL, MRI.	194
2.4.2. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI.	202
2.4.3. Mecanisme de acționare oleopneumatice tip MOP—1.	205

3. Contactoare de medie tensiune cu stingerea arcului electric în aer, tip CAM 6/100

3.1. Caracteristici constructive și funcționale	209
3.2. Date tehnice de livrare, montaj și exploatare	212

4. Caracteristici constructive și funcționale ale separatoarelor și dispozitivelor de acționare ale lor	
4.1. Separatoare de medie tensiune	213
4.1.1. Separatoare normale de interior	213
4.1.2. Separatoare de sarcină de interior	252
4.1.3. Separatoare de exterior 10 și 20 kV	259
4.1.4. Întreruptoare de sarcină 29 kV tip ISF pentru CFR	267
4.1.5. Dispozitive de acționare manuală tip AMI	269
4.1.6. Dispozitive de acționare manuală pentru separatoarele de medie tensiune de exterior tip AME	276
4.1.7. Dispozitive de acționare pneumatică tip AP pentru separatoare de medie tensiune	278
4.2. Separatoare de înaltă tensiune	280
4.2.1. Separatoare normale de 35...400 kV	280
4.2.2. Separatoare de punere la pământ și separatoare de scurtcircuitare	306
4.2.3. Separatoare pentru electrofiltre	310
4.2.4. Dispozitive de acționare manuală pentru separatoare de înaltă tensiune	316
4.2.5. Dispozitive de acționare pneumatică tip AP pentru separatoare de înaltă tensiune	317
4.2.6. Dispozitive de acționare cu servomotor electric tip ASE și MRESc	321
5. Caracteristici constructive și funcționale ale siguranțelor fuzibile de medie tensiune	
5.1. Suporturi siguranțe tip SFIn—SFEn de 6...35 kV	327
5.2. Patroane cu siguranțe fuzibile tip FIn—FEn—FITn—FETn de 6...35 kV	335
5.3. Siguranțe fuzibile speciale de 3 kV pentru vagoane de cale ferată electrificată	341
6. Caracteristici constructive și funcționale ale descărcătoarelor de medie și înaltă tensiune	
6.1. Descărcătoare cu coarne tip DC	343
6.2. Descărcătoare tubulare tip DTF de 6...110 kV	346
6.3. Descărcătoare cu rezistență variabilă tip DRVS de 6...110 kV	350
6.4. Descărcătoare cu rezistență variabilă și suflaj magnetic tip DRVM	357
7. Caracteristici constructive și funcționale ale bobinelor limitatoare de medie tensiune	
7.1. Bobine de reactanță în beton tip BR de 6...20 kV	360
7.2. Bobine de stingere cu reglaj continuu	364
8. Caracteristici constructive și funcționale ale transformatoarelor de măsură	
8.1. Transformatoare de curent	367
8.1.1. Generalități	367
8.1.2. Transformatoare de joasă tensiune tip CIS—CIT—CIRS—CIRT—CITi—CITu—CITo—CIBo—0,5 kV; CITRo—CITRi—0,66 kV	377
8.1.3. Transformatoare de medie tensiune în rășini de turnare tip CIRS—CIRTo—CIRToS—CIRTi—10—20—35 kV	393
8.1.4. Transformatoare de medie tensiune în rășini de turnare tip CIRT—10—20 kV	403
8.1.5. Transformatoare de medie tensiune în ulei tip CESU—35 kV	408
8.1.6. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip CESU—110 kV	411
8.1.7. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip CEPS—110 kV	416
8.1.8. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip CESUk; h; i—220—400 kV	420
8.1.9. Transformatoare de curent pentru componentă homopolară tip CIRIH—CIRHo—80—100—150 mm	428
8.1.10. Transformatoare de curent pentru componentă homopolară tip CIRHe—140—170—200 mm	432

8.2. Transformatoare de tensiune	435
8.2.1. Generalități	435
8.2.2. Transformatoare de joasă tensiune tip TIB—0,5 kV.	443
8.2.3. Transformatoare de medie tensiune în rășini de turnare tip TIRMo— —TIRBo—6—10—20—35 kV; TIRMo—10.G 20 kV; TIRMo— —15.G 20 kV; TIRMo—24.G 35 kV.	445
8.2.4. Transformatoare de medie tensiune în ulei tip TEMU—20—25—35 kV; TEBU—20—25 kV.	453
8.2.5. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip TEMU—110 kV	456
8.2.6. Transformatoare de înaltă tensiune, capacitive, tip TECU—110—220— —400 kV.	459
9. Caracteristici constructive și funcționale ale condensatoarelor de joasă și înaltă tensiune	
9.1. Condensatoare de joasă tensiune tip CS—CU—CpdS—CpsS	465
9.2. Condensatoare de înaltă tensiune tip PCH 500 pentru întreruptoare tip IO— 110—220—400 kV și condensatoare de înaltă tensiune pentru transformatoare de tensiune tip TECU—110—220—400 kV	467
10. Caracteristici constructive și funcționale ale instalațiilor de distribuție prefabricate complexe, închise în carcasă metalică	
10.1. Celule prefabricate pentru stații, tip CII—10—20 kV	469
10.1.1. Parametrii principali funcționali.	469
10.1.2. Variante constructive principale	470
10.1.3. Date pentru livrare, montare și exploatare.	484
10.1.4. Coduri interne	487
10.2. Celule prefabricate pentru posturi de transformare tip CIP—10, 20 kV	495
10.2.1. Parametrii principali funcționali	495
10.2.2. Variante constructive principale	495
10.2.3. Date pentru livrare, montare și exploatare	507
10.3. Alte tipuri de celule și posturi de transformare	508
10.3.1. Celule de interior de tip deschis pentru stații de transformare	508
10.3.2. Celule de interior, de tip deschis, pentru posturi de transformare	522
10.3.3. Celule metalice prefabricate de exterior	529
10.3.4. Posturi de transformare metalice tip PTM	536
10.4. Posturi de transformare tip PTE—10; 20 kV	549
10.4.1. Parametrii principali funcționali	549
10.4.2. Date pentru livrare, montare și exploatare	552
10.5. Tablouri tip TSA pentru comanda mașinilor electrice rotative	552
10.5.1. Parametrii principali funcționali	552
10.5.2. Date pentru livrare, montare și exploatare	555
10.6. Bare capsulate și poduri de bare tip modul pentru instalații de medie tensiune	
10.6.1. Bare capsulate — tronsoane modul	555
10.6.2. Poduri de bare — elemente modul	570
Anexă	577
A.1. Întreruptoare și contactoare de înaltă tensiune cu dispozitivele de acțio- nare aferente	577
A.1.1. Întreruptor tripolar cu ulei puțin tip IO—36/800, pentru instalații de interior	577
A.1.2. Întreruptor tripolar cu ulei puțin tip UGF—12.Z.80.O.P, pentru instalații de interior	577
A.1.3. Contactoare tripolare electromagnetice în aer la presiunea atmosferică, tip CM—6/25—100 și 250	578
A.2. Separatoare de înaltă tensiune cu dispozitivele de acționare aferente	
A.2.1. Separatoare monopolare tip SMI—1, 2/1250—1250—2500—3150	578
A.2.2. Separatoare scurtcircuitoare monopolare în ulei tip SMEPNT—123și 245	579

Capitolul 1

CARACTERISTICI TEHNICE COMUNE TUTUROR APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

1.1. TENSIUNI NOMINALE

Tensiunea nominală a aparatelor electrice de curent alternativ de înaltă tensiune se definește în STAS 5081-73 pentru aparatele de comutație, precum și — pentru unele particularități — în standardele proprii ale aparatelor (pentru contactoare, care nu au standard propriu, s-a considerat tensiunea nominală definită în prescripțiile C.E.I.).

Tensiunea nominală a aparatelor electrice de înaltă tensiune de comutație (întreruptoare, separatoare, separatoare de sarcină, siguranțe fuzibile) reprezintă tensiunea utilizată pentru proiectarea și dimensionarea aparatelor la condițiile de funcționare prescrise. Această tensiune este conform standardelor și normelor recente, egală cu tensiunea maximă de lucru la care pot funcționa aparatele electrice în regim de lungă durată, fără să se deterioreze.

Tensiunea nominală a întreruptoarelor de înaltă tensiune corespunde tensiunii celei mai mari în valoare efectivă, între faze, a rețelei în care este destinat a funcționa aparatul și la care se referă condițiile de funcționare normale a acestuia, fără a ține seama de variațiile tranzitorii și nici de variațiile temporare de tensiune din rețea. Această definiție se poate extinde în general și în cazul separatoarelor, separatoarelor de sarcină, siguranțelor fuzibile, bobinelor de reactanță, transformatoarelor de curent, aparatelor în înveliș metalic și condensatoarelor pentru îmbunătățirea factorului de putere.

Pentru contactoare, se definesc următoarele tensiuni nominale :

Tensiunea nominală de lucru reprezintă o tensiune (între faze, în cazul circuitelor polifazate) care, combinată cu un curent nominal de lucru, determină folosirea contactorului, la care se referă puterea de închidere și de rupere, tipul serviciului și categoria de utilizare, deoarece același contactor se poate caracteriza prin diferite valori combinate de tensiuni și curenți nominali de utilizare corespunzând la diferite servicii și diferite categorii de utilizare.

Tensiunea nominală de izolație a contactorului reprezintă tensiunea la care se referă încercările dielectrice; fără indicații contrare, tensiunea nominală de izolație are valoarea egală cu a tensiunii maxime de utilizare a contactorului. În nici un caz tensiunea nominală maximă a contactorului nu trebuie să depășească tensiunea nominală de izolație.

Tensiunea nominală a descărcătoarelor cu rezistență variabilă reprezintă tensiunea cea mai mare în valoare efectivă între bornele sale, la frecvența rețelei, la care ele pot întrerupe curentul de însoțire; tensiunea

Tensiunile nominale ale aparatelor electrice și

Aparatul		STAS sau normă internă	A = tensiunea nominală a aparatului, în kV ¹⁾ ;																
			Joasă tensiune								Medie								
			Prescripții CEI																
			A →				0,6			1,2	2,4	3,6		7,2	12	17,5	24	30	
			0,38	0,4	0,415	0,48	0,5	0,66		1		3	5	6	10	15	20	25	
Interrupătoare ²⁾		STAS 3686/1-74										A		A	A	(A)	A	(A)	
		CEI 56/2-71										A		A	A	A	A		
Contactoare ³⁾		NI 3086-71												R					
		STAS 1564-77										(A)		A	A	A	A		
Separatoare		CEI 129-61										A		A	A	A	A		
		STAS 8087-68												R	R	(R)	R		
Separatoare de sarcină		CEI 420-73										A		A	A	A	A		
		STAS 8935-71										A		A	A	(A)	A		
Siguranțe fuzibile		CEI 282/1-68										A		A	A	A	A		
		STAS 7377-73	Tensiuni nominale, în kV: 0,28—0,5—0,66—7,5—12—18—21—24—27—																
Descărcătoare	Cu rezistență variabilă	CEI 99/1-70 ²⁾	Tensiuni nominale, în kV ³⁾ : 0,175—0,25—0,5—0,66—3—4,5—6—7,5—9—102—108—120—126—																
	Tubulare cu fibră	NI 1375-64													R	R	R	R	R
	Cu expulsi	CEI 99/2-62	Tensiuni nominale, în kV pentru clasa „linie” (pentru rețele electrice):																
	Cu coarne (eclatoare)	Prospect M.E.E.													R	R	R	R	R
Transformatoare de curent		STAS 4324-70					R					(R)		R	R	(R)	R	(R)	
		CEI 185-66					A		A	A	A			A	A	A	A		
Transformatoare de tensiune ²⁾		STAS 4323-70	R	R	R		R	(R)				(R)		R	R	(R)	R	(R)	
		CEI 186-69					A ⁴⁾		A ⁴⁾	A ⁴⁾	A ⁴⁾			A ⁴⁾	A ⁴⁾	A ⁴⁾	A ⁴⁾		
Aparate cu înveliș metalic		CEI 298-69										A		A	A	A	A		
	Celule de stații	NI 3646-74												R	R		R		
	Celule de posturi de transformare	NI 2895-71												R	R		R		
	Posturi de transformare	NI 3612-74													R		R		
	Tablouri automate pentru motoare sincrone	NI 015-71												R					
Bare capsulate	Capsulare comună a fazelor	NI 3645-74	Tensiuni nominale,																
	Capsulare independentă a fazelor	NI 3645-74	Tensiuni maxime de lucru/Tensiuni nominale, în kV:																
Bobine de reacțanță		NI 567-66												R	R	R			
	Bobine de stingere cu reglaj continuu	Prospect M.E.E.												R	R		R		
Bobine de reacțanță		CEI 289-68										A		A	A	A	A		
	Condensatoare derivație pentru îmbunătățirea factorului de putere	STAS 7083-71 ⁴⁾						R						R	R	R	R		
Rețele electrice de curent alternativ		STAS 930-75	R ⁵⁾			R ⁴⁾	R	R		(R ⁴⁾	(R ⁴⁾			R	R	(R ⁴⁾	R	(R ⁴⁾	
		CEI 38-73	R	R	R	R ⁵⁾	R	R		R				R	R	(R)	R		

¹⁾ Valorile din paranteze se recomandă a se evita.

²⁾ Valorile se referă la înfășurările primare ale transformatoarelor. Tensiunea nominală secundară pentru înfășurarea secundară principală este 100 V sau $100/\sqrt{3}$ V, iar pentru înfășurarea secundară auxiliară, de 100/3V sau 100 V (conf. STAS 4323-70).

³⁾ Sistem cu 4 fire; tensiunea între faze.

⁴⁾ Tensiunile de 208/120 și celelalte tensiuni existente, se folosesc în continuare dar nu pot fi extinse decât limitat în jurul instalațiilor existente.

⁵⁾ Folosită în unele țări pentru rețele trifazate cu 3 fire.

⁶⁾ Se referă la tensiunile maxime ale rețelei, în funcție de care se stabilesc nivelele de izolație nominale. Tensiunile nominale vor avea valorile prescrise în CEI 38-73, iar factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru deter-

Tabelul 1.1

ale rețelelor electrice, de înaltă tensiune

R = tensiunea nominală a rețelei, în kV¹⁾

tensiune		Înaltă tensiune															
36	40,5	42	52	72,5	72,5	100	123	145	170	245	300	362	420	420	525	765	1200
30	35	35	45	60	66	83	110	132	150	220	275	330	380	400	500	~R	

Observații

(A)		(A)		(A)			A			A				A			
A			A	A		A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	
(A)			(A)	A	(A)	(A)	A	(A)	A	A	(A)	(A)		A	A	A	
A			A	A		A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	
A																	
		A															
A	A		A	A													

Tensiunile nominale de alimentare a unui circuit auxiliar trebuie să aibă de preferință valorile indicate în tabelul 1.1

CEI 470-74 indică tensiuni nominale de 1...12 kV

-30-42-75-84-96-102-108-186-198-204-336-334-360.																	
-10,5-12-15-18-21-24-27-30-33-36-39-42-51-54-60-75-84-96-																	
-138-150-174-186-198																	

	R	R		R													
9-12-15-18-20-25-30-37-40-50-60-73-90-97-123-145																	

(R)		R		(R)			R			R					R		
A			A	A		A	A	A	A	A	A				A	A	
(R)		R		(R)/ $\sqrt{3}$			R/ $\sqrt{3}$			R/ $\sqrt{3}$				R/ $\sqrt{3}$			
A ²⁾			A ²⁾	A ²⁾		A ²⁾	A ²⁾	A ²⁾	A ²⁾	A ²⁾	A ²⁾				A ²⁾	A ²⁾	
A																	

Până la 35 kV se pot folosi și tensiunile indicate, divizate cu $\sqrt{3}$

în kV: 6; 10

11,55/10,5; 16,34/15,75; 17,32/15,75; 25,2/24

	R																
A			A		A	A	A	A	A	A	A			A			
		R															
(R) ⁴⁾		(R) ⁴⁾		(R) ⁴⁾			R			R				A		A	
	R		(R)		R		R	R	(R)	R	(A)	(A)		A	A	A	A

Tensiunea maximă a rețelei

minimarea tensiunii maxime pe care transformatorul trebuie să o suporte un timp specificat, fără a depăși limitele de încălzire admise și respectând prescripțiile date asupra preciziei de măsurare, are valorile indicate în tabelul 1.2.

²⁾ Tensiunile nominale de alimentare a unui circuit auxiliar la întreruptoare, trebuie să aibă de preferință valorile indicate în tabelul 1.8 (vezi tabelul 1.60).

³⁾ Valorile normale ale tensiunii nominale de alimentare a circuitului de comandă (conf. CEI 470-74) sunt indicate în tabelul 1.4.

⁴⁾ Pentru tensiuni nominale peste 198 kV până la 765 kV, valorile nominale se vor stabili în funcție de caracteristicile liniei de transport conform CEI anexa C.

⁵⁾ Conform CEI 70-1967, fără indicații contrare, tensiunea nominală a condensatoarelor trebuie să fie egală cu tensiunea nominală a rețelei, iar tensiunea maximă admisibilă trebuie să fie cu maximum 10% mai mare decât tensiunea nominală.

aplicată la frecvența rețelei nu trebuie să depășească tensiunea nominală a descărcătoarelor.

Tensiunea nominală a descărcătoarelor tubulare cu fibră (descărcătoare cu expulsie) reprezintă valoarea maximă a tensiunii efective la frecvență industrială admisă între borna de linie și borna legată la pământ.

În cazul *transformatoarelor de tensiune*, tensiunea maximă de lucru se determină în funcție de tensiunea nominală primară a aparatului, egală cu tensiunea nominală a rețelei, prin intermediul factorului de tensiune care are în vedere modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pământ a rețelei.

Tensiunea nominală a rețelilor pentru transportul, distribuția și utilizarea energiei electrice (exclusiv rețelele pentru tracțiune electrică, instalații miniere, petroliere sau rețele a căror tensiune nominală este impusă de procesul tehnologic) reprezintă tensiunea prin care rețeaua este denumită și la care se fac referiri pentru anumite caracteristici de funcționare a rețelei.

Tensiunea cea mai ridicată a rețelei reprezintă valoarea cea mai mare a tensiunii de serviciu admisibilă în condiții normale de exploatare, fără a ține seama de regimurile tranzitorii.

Tensiunea maximă a rețelei trebuie să fie egală sau mai mică decât tensiunea maximă a echipamentului.

Conform standardelor și prescripțiilor mai vechi, tensiunile nominale ale aparatelor de înaltă tensiune aveau valori egale cu ale tensiunilor nominale ale rețelilor în care aceste aparate sînt destinate a funcționa, valori care erau cu aproximativ 20% mai mici decât acelea ale tensiunilor maxime de serviciu.

În tabelul 1.1 combinat cu tabelele 1.2, 1.3 și 1.4 se prezintă corespondența între tensiunile nominale ale aparatelor electrice (conform definițiilor recente) și tensiunile nominale ale rețelilor în care aceste aparate sînt destinate a funcționa, precum și valorile acestor tensiuni, indicate în standardele românești și prescripțiile CEI, pentru diverse tipuri de aparate.

În tabelele 1.5 și 1.6 sînt indicate valorile tensiunilor caracteristice ale descărcătoarelor cu rezistență variabilă (conf. STAS 7377-73) și respectiv a descărcătoarelor tubulare cu fibră (conf. NI 1375-64).

Cu titlu informativ, în tabelul 1.7 sînt prezentate tensiunile caracteristice ale descărcătoarelor cu expulsie pentru protecția liniilor electrice, conform CEI 99/2-1962.

Nivelele normalizate de izolație și de protecție pentru aparatele electrice de înaltă tensiune sînt prezentate în tabelele 1.8 și 1.9 conform standardelor din țară. Valorile nivelelor de izolație sînt stabilite conform prescripțiilor CEI 71-1967; aceste prescripții s-au revizuit în anul 1972 pentru tensiunile nominale ale aparatelor mai mari sau egale cu 100 kV conform CEI 71-1972, iar CEI-1-1976 indică noile valori ale nivelelor de izolație ale aparatelor de medie și înaltă tensiune.

Tabelul 1.2

Factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru transformatoarele de măsură de tensiune

Factor de tensiune nominală	Durata nominală	Modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pământ a rețelei
1,2	Nelimitat	Între conductoarele de linie ale tuturor rețelelor Între punctul neutru al transformatorului de putere și pământ, în toate rețelele
1,2*	Nelimitat	Între faze și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pământ
1,5	30 s	
1,2*	Nelimitat	Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul nelegat efectiv la pământ, cu eliminarea automată a defectului la pământ
1,9	30 s	
1,2*	Nelimitat	Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pământ cu eliminarea automată a defectului la pământ
1,9	5 s	
1,2	Nelimitat	Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul izolat sau compensat, fără eliminarea automată a defectului la pământ
1,9	8 ore	

* Factorul de tensiune pentru rețelele de 110 și 220 kV este 1,11, iar pentru rețele de 400 kV este 1,05.

Tabelul 1.3

Tensiunile nominale recomandate pentru circuite auxiliare la întreruptoare

Tensiune continuă V	Tensiune alternativă V	
	Monofazată	Trifazată
24	100	127/220
48	220	220/380
110		
220		

Tabelul 1.4

Valorile normale ale tensiunii nominale de alimentare a circuitelor de comandă a contactoarelor (conf. CEE 470-74).

Curent continuu, în V	Curent alternativ, în V
24, 48, 110 sau 125, 220 sau 250	monofazat: 100, 110 sau 220 trifazat: 220 sau 380

Tabelul 1.5

Tensiunile nominale, de amorsare, reziduale și curenții de descărcare al descărcătoarelor cu rezistență variabilă
(conf. STAS 7377-73)

Tensiunea nominală de descărcare, kV	Tensiunea de amorsare la frecvență industrială kV (valoare min.)		Tensiunea de amorsare 100 % la impuls 1,2/50 μs kV max		Tensiunea de amorsare pe fruntea undei				Tensiunea reziduală kV max		Zonile serviciului neintensiv și intensiv	Curenții nominali de descărcare, A					
	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Panta frunții kV/μs	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Tensiunea de amorsare kV max		Serv. neintensiv		Serv. intensiv	10 000	5 000	2 500	1 500	
								Serv. neintensiv	Serv. intensiv								
0,28	0,8		2,5		10			3		2,5	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
0,50	1		3		10			4,5		3							
0,66	1,2		5		10			6		5							
7,5	13		27		62			31		27	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
12	21		43		100			50		43							
18	32		65		150			75		65							
21	37		76		175			88		76	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
24	42		87		200			100		87							
27	47		97		225			112		97							
30	52		108		250			125		108	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
42	73		151		350			174		151							
75	131		270		625			310		270							
84	147	126	302	218	700	500		347	251	302	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
96	168	144	324	250	790	576		371	288	324							
102	179	153	343	265	830	610		394	305	343							
108	189	162	363	280	870	644		418	322	363	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
186		279		484		1114			557	484							
198		297		515		1184			592	515							
204		306		530		1220			610	530	Serviciu neintensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice	Serv. intensiv - protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație	≈ 7,5 kV	≈ 84 kV	7,5 ... 108 kV	< 30 kV	> 0,66 kV
336		504		874		(1300)			(1005)	874							
354		531		920		(1300)			(1058)	920							
300		540		936		(1300)			(1076)	936							

Nota. Valorile din paranteze sînt informative.

Tabelul 1.6

Tensiunile nominale, curenții de stingere și tensiunile de amorsare ale descărcătoarelor tubulare cu fibră (conf. NI 1375-64)

Tensiunea nominală a descărcătorului	Curenții linia de stingere		Tensiunea de amorsare la 50 Hz a descărcătorului complet ¹⁾		Tensiunea de amorsare la impuls 1,2/50 μs a descărcătorului complet ¹⁾	
			kV		kV _{max}	
	min	max	Uscat	Sub ploaie	Polaritate (+)	Polaritate (-)
6	0,3	7	42	39	61	61
			42	39	80	80
6	1,5	10			55	55
					68	68
10	0,5	7	43	40	80	80
15	0,4	6	60	57	100	100
20	0,8	6			140	140
25	0,4	3				
35	0,4	3	85	63	145	150
			105	83	190	190
35	0,8	5	97	61	165	160
			105	73	195	195
35	1,8	10	83	73	140	140
			96	82	170	170
60	0,4	2,2				
60	0,8	5				
60	1,2	7				
110	0,4	2,2	184	155	366	380
			213	200	410	455
110	0,8	5	212	168	365	400
			260	198	420	460
110	1,2	7	185	155	366	380
			214	202	410	455
110	2	10			380	420
					380	420

¹⁾ Descărcătorul cu eclatorul serie exterior. În cazul aceleiași valori a tensiunii nominale valorile duble ale tensiunilor de amorsare corespund la lungimi diferite a spațiilor disruptive.

Tabelul 1.7

Prescripții conform CEI 99/2-1962 privind descărcătoarele cu expulsiie folosite la protecția liniilor electrice

Tensiunea nominală a descărcătorului kV	Valori normale ale domeniului nominal al curenților de tăiere la frecvență industrială și a factorilor de putere la scurtcircuit		Factor de putere la scurtcircuit	Caracteristici de funcționare			Alegerea tensiunii nominale		Valorile recomandate pentru lungimea minimă a liniei conectate care permite folosirea descărcătoarelor
	Domeniul nominal al curenților de tăiere ai descărcătoarelor (regim simetric) kA	Tensiunea de ținere la frecvență industrială a descărcătorului cu oțelator exterior serie		Tensiunea maximă de amorsare la unda de șoc 1/50 μs	Tensiunea maximă de amorsare pe frontul undei	Tensiunea cea mai ridicată a rețelei, între faze, la care se poate folosi descărcătorul kV		Lungimea minimă a liniei ²⁾ km	
						Rețea cu neutru izolat sau legat la pământ printr-o reactanță	Rețea cu neutru efectiv legat la pământ sau legat la pământ printr-o rezistență 1)		
min	max	kV	kV max	kV max					
9			14	127	155	19	14,8	16	
12	0,3	1,5	18	150	165	12	19,7	24	
15	0,4	3,0	23	178	218	15	24,7	24	
18	0,6	6,0	27	210	275	18	29,6	29	
20	1,0	10,0	30	250	322	20	33,0	35	
25			38	280	380	25	41,2	40	
30	0,3	1,5	45	328	415	30	49,4	48	
	0,4	3,0							
	0,9	6,0							
37	1,0	10,0	56	410	575	37	61,0	64	
40	0,3	1,5	60	485	640	40	66,0	72	
	0,4	3,0							
	0,9	5,0							
50	1,0	10,0	75	550	750	50	82,5	89	
60			90	620	850	60	98,0	97	
73			110	740	1035	73	120,0	121	
90	0,3	1,5	135	875	1220	90	118,0	115	
	0,4	3,0							
97	0,9	5,0	145	1020	1450	97		156	
123	1,0	10,0	185	1360	1850	123		198	
145						145		234	

¹⁾ Se obțin rezultate satisfăcătoare folosind descărcătoare cu tensiunea nominală mai mare cu 5 % față de tensiunea între fază și neutru a rețelei.

²⁾ Această lungime a liniei stabilește valoarea maximă a tensiunii tranzitorii de restabilire proprie circuitelor la care se pot folosi descărcătoarele. În cazul a două surse de curent prezumat, lungimea liniei indicată în tabel se va multiplica cu factorul $k = 1 + 0,0117 (100 - P)$, unde P este curentul care provine de la sursa mai importantă, evaluat în procente din curentul prezumat trifazat total disponibil.

Tabelul 1.8

Coordonarea izolației³⁾ (tensiuni nominale 3,6...72,5 kV)

Tensiunea nominală a rețelei kV	Tensiunea nominală a echipamentului (tensiunea maximă de serviciu a rețelei) kV	Nivelele de izolație conform standardelor (normelor) R.S.R. și prescripției CEI 71-1967			Nivele de izolație conf. STAS 1564-70 pentru separatoare		Nivele de protecție conform STAS 6489-67 Tensiunea maximă admisibilă a nivelelor de protecție kV _{max}
		U _f ¹⁾ kV _{max}	U ₅₀ ²⁾ kV		U _f ¹⁾ kV _{max}	U ₅₀ ²⁾ kV	
		Înteruptoare, separatoare ³⁾ , transformatoare de măsură, aparate în înveliș metalic, condensatoare	Transformatoare de măsură, condensatoare	Înteruptoare, separatoare ³⁾ , bobine de induc-tanță, aparate în înveliș metalic, bare capsulate, contactoare	între contacte deschise ale aceleiași pol		
3	3,6	45	16	21	52	25	26
6	7,2	60	22	27	70	35	38
10	12	75	28	35	85	45	55
15	17,5	95	38	45	110	60	75
20	24	125	50	55	145	75	95
25 ⁴⁾	30	150 ⁶⁾	60	65 ⁷⁾	175	90	115
30	36	170	70	75			
35 ⁴⁾	42	195	80	85	230	120	150
45 ⁵⁾	52	250	95	105			
60 ⁴⁾	72,5	325	140	140	375	190	250
66	72,5	325	140	140			

1) Tensiunea de ținere la unda de impuls 1,2/50.

2) Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială.

3) Între poli și între fază și pământ.

4) Valori ale nivelelor de izolație nespecificate în CEI 71-1967.

5) Valori ale nivelelor de izolație specificate numai în CEI 71-1967 (fără indicarea tipului de aparat).

6) 160 kV_{max} pentru întreruptoare.

7) 67 kV pentru separatoare.

8) Nivelele de izolație indicate în standardele actuale corespund prescripțiilor CEI 71-1967, diferite de prescripțiile CEI 71-1-1976.

Coordonarea izolației ⁴⁾ (tensiuni

Tensiunea nominală a rețelei kV	Tensiunea nominală a echipamentului (tensiunea maximă de serviciu a rețelei) kV	Nivele de izolație conform standardelor R.S.R. și prescripției CEI 71-1976				Înterrupătoare (STAS 3686/1-74)		Separatoare		
		U _i ¹⁾ , kV _{max}		U ₅₀ ²⁾ , kV		U _i ¹⁾ kV _{max}	U ₅₀ ²⁾ kV	U _i ²⁾ , kV _{max}		
		Înterrupătoare, transformatoare de măsură, condensatoare		Înterrupătoare, transformatoare de măsură				Între contactele deschise ale aceluiași pol	Între poli și între fază și pământ	
		Izolație		Izolație		Izolație redusă		Izolație		Izola-
plină	redușă	plină	redușă			plină	redușă	plină		
83	100	450	380	185	150					
110	123 (125)	550	450	230	185	450	185	630	520	550
132	145	650	550 450	275	230 185			750	630	650
150	170	750	650 550	325	275 230					
220	245	1050	900 ¹⁾ 825 750	460	395 360 325	900	395	1210	1035	1050
275	300		1175 1050 900		510 460 395					
330	362		1300 1175 1050		570 510 460					
380	420		1675 1550 1425 1300		740 680 630 570					
400 ³⁾	420		1675 1550 1425 1300		740 680 630 570	1675 1550 1425 1300	740 680 630 570		1780	
500	525		1800 1675 1550 1425		790 740 680 630					

¹⁾ Tensiunea de ținere la unda de impuls 1,2/50.²⁾ Tensiunea de ținere 1 min la frecvență industrială.³⁾ Nivele de izolație indicate numai în standarde.⁴⁾ Nivelele de izolație indicate în standardele actuale corespund prescripțiilor CEI 71-1967, diferite de prescripțiile CEI 71-1976.

Tabelul 1.9

nominale 100...525 kV)

(STAS 1584-78)					Transformatoare de tensiune (STAS 4323-70)		Transformatoare de curent (STAS 4324-70)		Nivele de protecție (conf. STAS 6489-67)	
$U_{50}^{2)}, \text{ kV}$										
ție	Între contactele deschise ale aceluiași pol		Între poli și între fază și pământ		$U_i^{1)} \text{ kV}_{\text{max}}$	$U_{50}^{2)} \text{ kV}$	$U_i^{1)} \text{ kV}_{\text{max}}$	$U_{50}^{2)} \text{ kV}$	Tensiunea maximă admisibilă a nivelului de protecție kV_{max}	
	Izolație		Izolație		Izolație redusă		Izolație redusă		Izolație	
reducă	plină	reducă	plină	reducă					plină	reducă
					380	150				
450	310	250	230	185	450	185	150	185	410	355
550	370	310	275	230	550	230				
					650	275				
900	620	535	460	395	900 825	395 360	900 825	395 360	800	680
					1175 1050	510 460				
					1300 1175	570 510				
					1550 1425	680 630				
1550		920		680		740 680	1550 1425	680 630		1100
					1675 1550					

Observații. 1. Izolația plină se recomandă pentru echipamente conectate în rețele cu neutrul izolat sau legat neefectiv la pământ sau compensat printr-o bobină de stingere.

2. Pentru echipamente conectate în rețele cu neutrul legat efectiv la pământ se pot alege valorile pentru izolație plină sau redusă; pentru tensiuni mai mari de 123 kV, sînt indicate două sau mai multe nivele de izolație redusă.

Modificările esențiale indicate în CEI 71 — 1 — 1976 sînt următoarele :

— Pentru tensiuni maxime ale materialelor egale sau mai mari de 300 kV, nivelul de ținere se va verifica prin încercări la supratensiunile atmosferice și la supratensiuni de șoc datorate manevrelor, iar pentru tensiuni maxime ale materialelor mai mari de 1 kV pînă la 300 kV, nivelul de ținere se va verifica prin încercări, la frecvență industrială, de scurtă durată (1 min) și prin încercări la supratensiuni atmosferice.

— În vederea verificării poluării izolației externe și a îmbătățirii izolației interne, sînt necesare în general încercări de lungă durată la frecvență industrială.

— Coordonarea izolației la supratensiuni de manevră și la supratensiuni atmosferice se poate realiza prin metoda convențională, iar pentru tensiuni maxime ale materialelor egale sau mai mari de 300 kV, în special la izolații autogeneratoare, se poate folosi și metoda statistică.

1.2. CURENȚI NOMINALI

Curentul nominal în serviciu de durată reprezintă valoarea efectivă în curent alternativ, a curentului pe care circuitul principal al unui aparat îl poate suporta timp nelimitat în condiții prescrise de utilizare și funcționare.

Curenții nominali ai aparatelor și utilajelor electrice de curent continuu și alternativ pînă la 800 kA, la frecvențe pînă la 60 Hz în afară de curenții transformatoarelor de curent, se stabilesc în general conform șirului de numere normale R20/2 (0,05...10 000)¹⁾ și R20 (10 000...80 000). Valorile curenților nominali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune indicați în standarde și prescripțiile CEI precum și șirul de numere normale din care au fost aleși, sînt indicate în tabelul 1.11.

Curenții limită de însoțire (definiți conf. STAS 3999-67) ai descărcătoarelor tubulare cu fibră, sînt indicați în tabelul 1.6, fiind numiți curenți limită de stingere conf. NI 1375-64 și în tabelul 1.7, fiind numiți curenți de tăiere conform CEI 99/2-1962.

1.3. CAPACITĂȚI ȘI PUTERI DE COMUTAȚIE

Parametrii care definesc proprietățile de comutație ale aparatelor electrice sînt capacitatea și puterea de deschidere (de rupere sau de deconectare) și de închidere.

¹⁾ R20/2 (0,05...10 000) indică alegerea din doi în doi termeni a valorilor curenților nominali din șirul R20, pentru curenți cuprinși între 0,05 și 10 000 A (v. tabelul 1.10). Diversele valori ale curenților se obțin din șirul respectiv prin multiplicarea sau divizarea cu 10 sau cu multiplii și submultiplii de 10 a termenilor din tabelul 1.10.

Tabelul 1.10

Șirurile fundamentale ale numerelor normale (valori 1...10)

R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40
			1,00				3,35
			1,06				3,55
			1,12				3,75
			1,18				4,00
			1,25				4,25
			1,32				4,50
			1,40				4,75
			1,50				5,00
			1,60				5,30
			1,70				5,60
			1,80				6,00
			1,90				6,30
			2,00				6,70
			2,12				7,10
			2,24				7,50
			2,36				8,00
			2,50				8,50
			2,65				9,00
			2,80				9,50
			3,00				
			3,15				10,00

Tabelul 1.12

Curenți nominali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune

Aparatul	STAS sau NI	Curenți nominali, în A	
	CEI	valori indicate în STAS; NI; CEI	Din șirul
Întreprinderi	STAS 3686/1-74 CEI 56/2-71	400—630—800—1250—1600—2000—2500— —3150—4000—5000—6300	R 20
Contactoare	NI 3068-71 CEI 470-74	10—20—30—45—63—75—100	R 40
Separatoare	STAS 1564-70	200—400—630—(800)—1250—1600—2000— —3150—4000—5000—6300	R 20
	CEI 129-61	200 (pentru tensiune nominală ≤ 24 kV) 400—630—800—1250—1600—2000—2500— —3150—4000—5000—6300—8000—10 000	
Separatoare de sarcină	STAS 8087-68	100—200—400	R 20
	CEI 420-73	10—16 (pentru baterii unice de condensatoare) 31,5—100—200—400—630—(800)— R 20/2 (1250...10 000)	
Siguranțe fuzibile	STAS 8935-71	R 20/2 (2,5...20) și multiplii de 10 ai acestora	R 20
		10—25—63—100—200—400 pentru soclu	R 10
	CEI 282/1-68	R 20/2 (1...8) și multiplii de 10 ai acestora în cazuri speciale: R 20 (1...8)	R 20
		10—25—63—100—200—400 pentru soclu	R 10
Descărcătoare cu rezistență variabilă	STAS 7377-73 și CEI 99/1-70 ¹⁾	1500—2500—5000—10 000 (curent de descărcare) Forma undei de impuls de curent 8/20 (vezi tabelul 1.5)	R 40
Bobine de reactanță	NI 567-66	100—200—300—400—500—600—750— —1000—1500—2000—2 × 2000	R 40
Bobine de stingere cu reglaj continuu	Prospect M.E.E.	30—50—87—100—120—150—165—200) (curent maxim)	
Transformatoare de curent	STAS 4324-74	5—10—(12,5)—15—20—(25)—30—40—50— —60—75 și multiplii de 10 ai acestora	R 40
		1—2—5 pentru înfășurările secundare	R 10
	CEI 185-66	10—(12,5)—15—20—(25)—30—(40)—50— —(60)—75 și multiplii sau submultiplii de 10 ai acestora. Pentru transformatoare cuplate în triunghi, valorile se vor împărți la $\sqrt{3}$	R 40
		1—2—5 pentru înfășurările secundare	R 10
Aparate în înveliș metalic	CEI 59-38	R10(1...10 000) sau 1—1,25—1,5—2—2,5—3—4—5—6—7,5 și multiplii de 10 ai acestora până la 10 000	R 10
		5—10—15—20—30—50—75—100—150— —200—300—400—600—750—1000—1250— —1500—2000—2500—4000	R 40
	Celule de stații de interior	NI 3646-74	
	Celule pentru posturi de transformare de interior	NI 2895-71	≤ 630
	Posturi de transformare de exterior	NI 3612-74	400
Bare capsulate	NI 3645-74	2000—4500—7500—10 000 Capsulare independentă a fazelor	R 40
		1600—2500—3150—4000 capsulare comună a fazelor	R 10

¹⁾ I.a curentul de descărcare de 10 000 A descărcătoarele pentru serviciul neintensiv sînt pentru tensiuni nominale de 7,5...108 kV destinate exclusiv protecției împotriva supratensiunilor atmosferice, iar pentru serviciul intensiv descărcătoarele corespund tensiunilor nominale > 84 kV și sînt destinate protecției împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație.

Capacitatea de rupere reprezintă curentul prezumat (valoarea efectivă) rupt, pe care un aparat de comutație este capabil să-l întrerupă sub o tensiune dată și în condițiile prescrise de utilizare și funcționare (conform STAS 5081-73).

Puterea de rupere nominală definită prin relația

$$S = m U_n I_r,$$

în care : $m = 1$ pentru circuite monofazate ;

$m = 2$ pentru circuite bifazate ;

$m = 3$ pentru circuite trifazate ;

U_n este tensiunea nominală de fază la frecvența de exploatare ;

I_r — capacitatea de rupere nominală,

se folosește pentru aprecierea capacității de rupere, însă în prezent se tinde a se renunța la această caracteristică, deoarece nu are sens fizic ; această caracteristică se întâlnește în unele norme interne ale aparatelor.

Capacitatea de conectare (de închidere) este curentul cel mai mare (valoarea de vîrf) pe care îl poate stabili un aparat la o tensiune dată în condiții de utilizare și funcționare prescrise.

1.3.1. CAPACITĂȚILE DE COMUTAȚIE ALE ÎNTRERUPTOARELOR

Capacitatea de rupere la scurtcircuit. În cazul întreruptoarelor, capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit este curentul de scurtcircuit cel mai mare, măsurat în valoare efectivă, pe care aparatul trebuie să-l întrerupă în condițiile de utilizare și funcționare prescrise, într-un circuit în care tensiunea de restabilire de frecvență industrială corespunde tensiunii nominale a aparatului, iar tensiunea tranzitorie de restabilire corespunde valorilor nominale. Pentru tensiuni mai mici decît tensiunea nominală, întreruptorul trebuie să aibă capacitatea de rupere egală cu capacitatea sa de rupere nominală la scurtcircuit. Pentru tensiuni mai mari decît tensiunea nominală, nu se garantează capacitatea de rupere în afară de prevederile capacității de rupere nominală în cazul discordanței de fază.

În tabelul 1.12 se recomandă coordonarea tensiunilor nominale, a capacităților de rupere la scurtcircuit și a curenților nominali în serviciu continuu.

Capacitatea de închidere nominală la scurtcircuit. Valoarea capacității de închidere nominală la scurtcircuit a unui întreruptor corespunde tensiunii nominale și trebuie să fie egală cu de 2,5 ori valoarea efectivă a componentei periodice a capacității sale de rupere nominală la scurtcircuit ; fără specificații contrare ea rămîne constantă la tensiuni mai mici decît tensiunea nominală.

Capacitatea de rupere nominală în cazul discordanței de fază. În cazul discordanței de fază, fără specificații contrare, capacitatea de rupere

Tabelul 1.12

Coordonarea valorilor tensiunilor nominale, curenților nominali și a capacității de rupere la întrerupătoare

Tensiunea nominală kV	Curentul nominal în funcționare continuă, A									
	400	630	800	1250	1600	2000	2500	3150	4000	
	Capacitatea de rupere nominală la scurtcircuit									
3,6	10	16	20	16	20	20	25			40
7,2	12,5	16	16	25	40	40				40
		20	25	12,5	16	20	20			
12		40		40	25	40	40			
	5	12,5	16	12,5	16	20	25	31,5		40
17,5		20	25	20	25	31,5	40	50		
		31,5		31,5	40	50				
24	8	8	12,5	8	12,5					
		16	20	16	20					
(30)	8	8	12,5	8	12,5	25	40			40
		16	20	16	20					
(36)		8	12,5	12,5	16	25	40			
		16		25	40					
42		8	12,5	12,5	16	25	40			
		16		25	40					
72,5				12,5	16	20	31,5			
				16	20	31,5				
123				12,5	20	25	31,5			
					31,5	40				
245					40	20	31,5	40	50	
						40				
420					20	20	31,5	40	50	
						40				

nominală trebuie să fie egală cu 25% din capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit, în condițiile în care tensiunea de restabilire are valori conform STAS 3686/5-74.

Capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol. Pentru tensiuni nominale mai mari de 72,5 kV, în condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol este indicată în tabelul 1.13.

Tabelul 1.13

Întreprinderi — capacitatea de rupere a liniilor în gol				
Tensiunea nominală, kV	(72,5)	123	245	420
Capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol, A	10	31,5	125	400

Pentru linii aeriene, care au un singur conductor pe fază și care funcționează la 50 Hz, capacitatea de rupere indicată în tabelul 1.13 implică o lungime a liniei, exprimată în km, aproximativ egală cu 1,2 ori tensiunea nominală a întreruptorului, exprimată în kV.

Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol. În condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol este indicată în tabelul 1.14.

Tabelul 1.14

Întreprinderi — capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol												
Tensiunea nominală, kV	(3,6)	7,2	12	(17,5)	24	(30)	(36)	(42)	(72,5)	123	245	420
Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol, A	10	10	25	31,5	31,5	în studiu	50	în studiu	125	140	250	400

Indicarea capacității de rupere nominală a cablurilor în gol nu este obligatorie pentru tensiuni nominale mai mici sau egale cu 24 kV. Valorile din tabelul 1.14 corespund la caracteristicile maxime ale rețelelor de energie uzuale. În cazul unor valori ale curenților cablurilor în gol superioare valorilor din tabelul 1.14 este necesar un acord între producător și beneficiar.

Capacitatea de rupere nominală a bateriilor de condensatoare. Capacitatea de rupere nominală a bateriilor de condensatoare (unice), în condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), se referă la comutarea unei baterii unice de condensatoare legate în paralel cu circuitul principal. Pentru un întreruptor, capacitatea de rupere nominală a unei baterii de condensatoare se indică la cerere (valorile sînt în studiu).

Capacitatea de rupere la defectul kilometric. Caracteristici aparte pentru defectul kilometric, referitoare la deconectarea unui defect monofazat la pământ într-o rețea cu neutrul legat efectiv la pământ, se impun pentru întreruptoarele tripolare legate direct la liniile electrice aeriene, cu tensiuni nominale egale sau mai mari de 72,5 kV și capacități de rupere nominale la scurtcircuit mai mari de 12,5 kA. Pentru întreruptoare cu

funcționare în rețele cu neutrul izolat, defectul monofazat la pământ nu reprezintă condiții de defect kilometric. Condițiile tehnice pentru defectul kilometric sînt indicate în STAS 3686/1-74 punctul 4.8.

1.3.2. CAPACITATEA DE COMUTAȚIE A CONTACTOARELOR (conf. N.I. 3068-71)

Tabelul 1.15

Capacitatea de comutație a contactorului tip CAM-6/100 la $\cos \varphi = 0,35$

Conectarea în regim inductiv		Deconectarea în regim inductiv	
normală	ocazională	normală	ocazională
$6 I_n$ (la U_n)	$8 I_n$ (la $1,1 U_n$)	I_n (la $0,17 U_n$)	$8 I_n$ (la $1,1 U_n$)

1.3.3. CAPACITATEA DE COMUTAȚIE A SEPARATOARELOR DE SARCINĂ (conf. N.I. 021-72)

Tabelul 1.16

Tensiunea nominală a rețelei kV	Curentul nominal A	Capacitatea de rupere A	Capacitatea de închidere pe scurtcircuit (dispozitive de acționare rapide, cu acționare independentă de viteză de manevrare a separatorului), în kA
6	100	Curentul nominal la $\cos \varphi \geq 0,7$	10
10	200		
20	400		

1.3.4. CAPACITATEA DE RUPERE A SIGURANȚELOR FUZIBILE (conf. N. I. 2345-75)

Valorile din tabelul 1.17 se referă la siguranțele fuzibile fabricate la Întreprinderea Electroputere Craiova.

Caracteristicile tensiunii de restabilire la frecvență industrială și a tensiunii tranzitorii de restabilire sînt indicate în NID 2345-68.

Siguranțele cu tensiuni nominale de 7,2...42 kV, pentru protecția transformatoarelor de tensiune, au o putere de rupere de 500 MVA la $U_n = 7,2$ kV și 1000 MVA la $U_n = 12; 24; 42$ kV.

1.4. SEMNE CONVENȚIONALE

Instalațiile și construcțiile complexe electrice, reprezentate schematic în scopul înțelegerii și urmăririi sistemului de funcționare, au elementele componente reprezentate prin semne convenționale.

Semnele convenționale principale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune reprezentate în standarde, sînt indicate în tabelele 1.18...1.20.

În tabelul 1.21 se specifică standardele care indică semnele convenționale ale altor elemente din reprezentările schematice în care se folosesc aparatele electrice de înaltă tensiune.

În scheme și planuri se pot folosi și alte semne convenționale însoțite de o legendă, pentru elemente necuprinse în standarde. La semnele convenționale se pot adăuga date cifrice sau literale pentru a defini elementul sau a-i specifica caracteristicile.

Табелни 1.17

[illegible]

No/ă. semnificația notațiilor utilizate în acest tabel este următoarea :

I_T — curentul de rupere la scurtcircuit; I_{min} — curentul minim de rupere; U_T — tensiunea tranzitorie de restabilire, maximă; U_{T90} — tensiunea tranzitorie de restabilire la frecvența industrială; f_0 — frecvența de restabilire.









Tabelul 1.13

Semne convenționale ale aparatei electrice de înaltă tensiune

Semnul convențional	Denumirea semnului convențional	Semnul convențional	Denumirea semnului convențional
	Înteruptor pentru înaltă tensiune (raportul laturilor 1/1, semn general)		Bobine de reactanță: a normală b jumelată
	Înteruptor automat de înaltă tensiune (raportul laturilor 1/1,5)		
	Înteruptor separator cu siguranță fuzibilă înglobată		Condensator. Semn general Distanța dintre liniile paralele trebuie să fie 1/3...1/5 din lungimea lor
	Contactor: a. normal deschis (denumit uzual, contactor) b. normal închis (denumit uzual, ruptor)		Condensator de trecere
	Contactor cu dispozitiv de protecție (de întrerupere automată)		
	Separator: a. semn general b. semn pentru scheme simplificate (scheme de sistem)		Condensator cu o armătură pusă la masă
	Separator de sarcină (semn general)		Condensator polarizat
	Separator de sarcină cu deschidere automată		Condensator electrolitic nepolarizat
	Separator cu siguranță fuzibilă înglobată		Condensator variabil Semn general
	Siguranță fuzibilă: a. semn general b. partea care rămâne întotdeauna sub tensiune poate fi indicată prin îngroșarea liniei respective (raportul laturilor 1/2)		Condensator diferențial reglabil ($C_1 + C_2 = \text{constant}$)
	Siguranță cu contact de semnalizare a topirii fuzibilului		Condensator variabil cu două armături ($C_1 = C_2$)
	Descărcător (semn general)		Condensator variabil în funcție de temperatură (ex. condensator ceramic)
	Descărcător cu rezistență variabilă		Condensator variabil în funcție de tensiune (ex. condensator cu semiconductor)
	Descărcător tubular		Condensator variabil în trepte

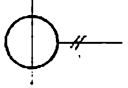

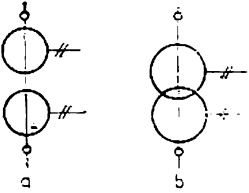
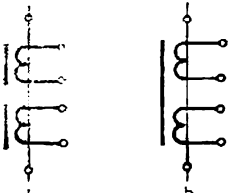
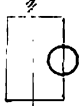
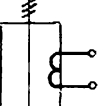
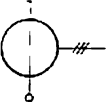
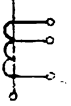


Tabelul 1.19

Semne convenționale pentru stații și posturi

Semn convențional pentru instalație		Denumirea semnului convențional
proiectată	existentă	
a  b 	a  b 	Stație electrică sau post de transformare. Semn general. a în desene la scară mare b în desene la scară mică
		Stație electrică sau post de transformare, exterioare
		Stație electrică sau post de transformare, interioare

Tabelul 1.20

Semne convenționale pentru transformatoare de măsură

Semnul convențional		Denumirea semnului convențional
Simplificat	Detaliat	
		Transformator de curent Semn general
		Transformator de curent cu două înfășurări a cu miezuri separate b cu miez comun
		Transformator de curent de secvență homopolară
		Transformator de curent cu prize în înfășurarea secundară
		Transformator de tensiune monofazat sau bifazat Obs: Este necesară indicarea semnului res- pectiv pt. cazul schemelor monofazate (trifaza- te) în cazul în care apar elemente monofazate

Tabelul 1.20 (continuare)

Semnul convențional		Dezumirea semnului convențional
Simplificat	Detaliat	
		Transformator de tensiune monofazat cu două înfășurări secundare
		Două transformatoare de tensiune monofazate conectate în schemă V
		Transformator de tensiune trifazat cu două înfășurări secundare Conexiune: stea-stea - triunghi deschis
		Transformator de tensiune monofazat capacitiv

Tabelul 1.21

Elemente din reprezentările schematice care au semne convenționale standardizate

Semne convenționale pentru :	Nr. STAS
Felul curentului	1590/1-71
Moduri de conexiune a înfășurărilor	
Organe de comandă	
Speciale (legare la pământ, legare la masă, defect, tensiune periculoasă, izolanț, ceran, linie de separație, polaritate, variabilitate)	1590/2-71
Conductoare	
Borne de conexiuni	
Impedanțe și rezistențe	1590/3-71
Înfășurări și inductanțe	
Stații și posturi electrice	
Linii de transport și distribuție	1590/4-71
Autotransformatoare	
Contacte	1590/6-71
Întreruptoare, separatoare, contactoare (de joasă tensiune)	
Butoane, comutatoare, controlere, chei de comandă	
Prize, fișe	1590/7-71
Aparate de măsurat	
Relee	1590/8-71
Aparate de semnalizare	1590/9-71

1.5. SIMBOLIZĂRI

Aparatele electrice de înaltă tensiune asimilate în fabricație, sint prezentate simbolizat pe etichetele produselor și în alte lucrări în scopul serierii concentrate a tipovariantelor constructive.

1.5.1. SIMBOLIZAREA APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE FABRICATE DE ÎNTEPRINDEREA ELECTROPUTERE - CRAIOVA ȘI ÎNTEPRINDEREA DE CELULE PREFABRICATE - BĂILEȘTI

Simbolurile aparatelor sint de tip alfa-numeric și se compun în general din trei părți :

- în prima parte sint simbolizate denumirile aparatelor și caracteristicile constructive principale ale acestora ;
- în a doua parte sint simbolizate caracteristicile tehnice nominale principale ale aparatelor (în general caracteristicile electrice nominale) ;
- în a treia parte sint prezentate caracteristicile tehnico-constructive suplimentare, parțial simbolizate, ale aparatelor.

Pentru orice nivel de detalieri a simbolizării, trebuie prezentate primele două părți ale simbolului, partea a treia a simbolului precizându-se numai în cazurile care necesită un grad mai mare de detalieri.

În tabelul 1.22 se prezintă modul de întocmire a simbolurilor aparatelor, cu următoarele precizări :

- unele elemente ale simbolului sint despărțite prin liniițe orizontale sau oblice, conform exemplelor prezentate în coloana a 4-a din tabelul 1.22 ;
- caracteristicile electrice sint scrise, uneori, împreună cu unitățile de măsură în care sint exprimate (a se vedea exemplele din coloana a 4-a a tabelului 1.22) ;
- elementele simbolului din coloana a 2-a a tabelului, scrise în paranteză, nu se trec obligatoriu în simbol ;
- elementele prezentate în partea a 3-a a simbolului (tabelul 1.22, coloana 3) se trec parțial sau total în simbol în funcție de tipul aparatului simbolizat.

Conform figurilor 1.1...1.13 indicate în tabelul 1.22 se alcătuiesc anumite părți ale simbolului, cu următoarele precizări :

- direcția săgeților din figură indică ordinea aranjării literelor și cifrelor în simbol ;
- la fiecare cap de săgeată se poate forma o parte a simbolului unui aparat, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o caracteristică indicată într-un pătrat neingroșat.

Tabelul 1.22

Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. — Craiova și I.C.P. — Bălăești				
Familia de aparate	Părțile simbolului — modul de alcătuire			Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat
	Partea I ¹⁾	Partea a II-a	Partea a III-a ¹⁾	
Întrepritoare	Fig. 1.1	Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul nominal, A — (Puterea de rupere, MVA) —	Numărul mecanismelor de acționare (când nu se menționează, întreruptorul are un mecanism de acționare) Tipul mecanismului de acționare al întreruptorului Poziția de montaj a mecanismului de acționare față de întreruptor Tipurile de aparate cu care se echipează întreruptorul pe cadrul comun Specificarea montării întreruptorului pe cărucior Destinația întreruptorului Caracteristicile unor elemente ale mecanismului de acționare Specificarea liniei de fugă mărită a izolatoarelor întreruptorului	IUP—M—20—1000 montaj față stînga cu releu RPTI pt. CIP+MRI—3 IO—20—2500 cu MRI—3 pentru celule IO—400kV—1600A—20 000MVA IO—110—1600+3×XMOP—1, cu linie de fugă lungă, TH III
		Fig. 1.2		Tipul întreruptorului cu care se cuplează
Contactoare	C — contactor A — aer (mediu de stingere) M — pt. acționarea motoarelor	Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul nominal, A —	Cu acționare la 110; 220; 380 V c.a. și c.c.	CAM—6—100

Separatoare	Fig. 1.3	Tensiunea nominală a rețelei kV — Curentul nominal, A ²⁾ —	<p>Tipul dispozitivului de acționare cu care este cuplat separatorul</p> <p>Tipul dispozitivului de acționare cu care se poate cupla separatorul (pt.)</p> <p>Iz.m — cu izolație mărită</p> <p>2,7 — valoarea liniei de fugă specifică, în cm/kV a izolatoarelor</p> <p>l(ml) — montaj linie</p> <p>s — montaj stînga a dispozitivului de acționare</p> <p>d — montaj dreapta a dispozitivului de acționare</p> <p>LI — cu liberă închidere</p> <p>LDI — cu liberă deschidere — închidere</p> <p>Tipul echipamentului complex în care se montează separatorul</p> <p>Curentul limită dinamic, kA_{max}</p> <p>— pentru CIP</p>	<p>STIS—10/400 LDI—s</p> <p>STISPIF—20/25—40 LI—d</p> <p>SMEP—110—1250 cu AP Iz.m. TH I</p>
Dispozitive de acționare pentru separatoare	Fig. 1.4	1 — variantă pentru 110 kV sau	<p>Tipul separatorului cu care se poate cupla LI — cu liberă închidere</p> <p>LDI — cu liberă deschidere și închidere</p> <p>Tensiunea nominală, kV a rețelei separatorului</p> <p>cu care se poate cupla</p> <p>r — cu releu, urmat de valoarea și felul tensiunii releului</p> <p>m — modificat</p> <p>Tensiunea de acționare a dispozitivului</p> <p>Tipul unor elemente cu care se echipează dispozitivul</p> <p>Exclusiv (sau inclusiv) cheia portativă a dispozitivului DBE</p>	<p>ASE—1.1—220V—r12 Vec + RI—9</p> <p>AME—Im</p> <p>AMI—1/10 kV</p> <p>MRESc—1 TH I</p> <p>MRESc—2</p>

1) Protecția climatică se trece după caz, la scrișul simbolului aparatului conform simbolizării din tabelul 1.23.

2) La separatoare cu siguranțe fuzibile, se indică curentul sau limitele curenților nominali, al siguranțelor fuzibile.

3) La fig. 1.1...1.13, LP — Legare la pământ.

Tabelul 1.22 (continuare)

Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. — Craiova și I.C.P. — Băilești					
Familia de aparate	Părțile simbolului — modul de alcătuire				Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat
	Partea I ²⁾	Partea a II-a		Partea a III-a ¹⁾	
Siguranțe fuzibile și suporturi pt. siguranțe	E — de exterior Sc — pentru separator de scurtcircuitare	2 — variantă pentru 220 kV		2,7 — valoarea liniei de fugă specifică, în cm/kV a izolatoarelor m — modificat	FIn — 6/40 SFIV — 3kV/3A SFEEm — 20/200 — m — 2,7 SFIn — 20/2,5 — 10 TH III SFTIn — 10
		Siguranțe	Fig. 1.5		
	Suporturi	Fig. 1.6			
Tubulare	D — descărcător T — tubular F — cu fibră	Tensiunea nominală a rețelei, kV — — limitele curentului de descărcare, kA _{ef}		C — pentru celule	DTF — 30,2 — 1,5 DTF — 10kV/0,5 — 7 kA
		Tensiunea nominală a rețelei, kV —			
Descărcătoare	D — descărcător R — cu rezistență V — variabilă S — cu rezistență variabilă de șuntare M — cu suflaj magnetic	Tensiunea nominală a rețelei, kV —			DRVS — 20 — C TH III DRVS — 10
		Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul nominal, A — Reactanța inductivă procentuală			
Bobinele de reacțiță	B — bobină R — de reacțiță (în beton)				BR — 6kV/75A — 8 % BR — 6/2000 + 2000 — 8 % + 8 % (pt. cazul bobinelor jumelate)

de măsură	de tensiune	de curent	Fig. 1.7	Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul sau gama curenților nominali primari — (curenții nominali secundari de 5A sau 1A) ⁴⁾	Fig. 1.8	Fig. 1.9	Celule prefabricate de interior pentru stații electrice
				Tensiunea nominală primară, kV — (tensiunea nominală secundară, V) —			
<p>Clasa de precizie</p> <p>A sau B variante de curent codificate</p> <p>var. — varianta (urmată de numărul ei)</p> <p>Infășurările secundare notate cu cifre (cifrele legate prin semnul + corespund înfășurătorilor cu corp comun)</p> <p>Fără secundar</p> <p>Tensiunea magnetomotoare a înfășurărilor secundare</p> <p>Pulverea secundară, în VA, înfășurărilor</p> <p>LE (scris după tensiunea nominală) — pentru locomotivă electrică</p> <p>BC (scris după tens. nominală) — pentru bare capsuleate</p> <p>TF (scris după tens. nominală) — pentru transformator de forță</p> <p>G — construcția la gabaritul corespunzător altei tensiuni nominale primare (după care se scrie tensiunea, în kV)</p> <p>Linie de fugă mărită (sau normală)</p> <p>Cu bornă lg δ — cu bornă pl. măsurarea lg δ</p> <p>Bornă II' — cu bornă pl. măsurarea frecvențelor înalte</p> <p>var. o — variantă fără echipare suplimentară</p> <p>var. s — variantă cu separator de legare la pământ</p> <p>Pentru bare capsuleate</p> <p>CURS — 10kV/15A — 0,2/1</p> <p>CIRS — 35kV — 2 × 100A — 0,5/D — TH III</p> <p>CIRT — 0,5 BC — 1000 A — el. 10P</p> <p>CIRT — 20 — 7500 var. 7</p> <p>GT — 0,5TF — 1000/1A/1A — 30/30/30 VA</p> <p>CIRTo — 10/600</p> <p>TIB — 380kV/100V</p> <p>THB — 0,5</p> <p>TIRB — 15 — G20</p> <p>TEMC — 35 linie fugă mărită</p> <p>TECU — 110 var. o</p> <p>TECU — 110 var. s</p> <p>CHL — 2 — 10/630</p> <p>CHL — M — 1 — 10/1250 TH III</p> <p>CHD — M — 10</p> <p>CHL — 1 — 10B — 1250</p>							

⁴⁾ La transformatoarele de curent pentru componenta homopolară, după valoarea tensiunii nominale se indică diametrul maxim al cablului pe care poate fi montat aparatul. În mm.

⁵⁾ La căminele cu întreruptor cu capacitatea de rupere mărită, se scrie litera B după valoarea tensiunii nominale.

Tabelul 1.22 (continuare)

Familia de aparate	Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. - Craiova și I. C.P. - Băilești				Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat
	Părțile simbolului - modul de alcătuire			partea a III-a ¹⁾	
	Partea I ²⁾	Partea a II-a			
Poduri de bare pt. celule	Fig. 1.13				PbLet. 10/630 ; 1250 Pbm-M-10/1 THIII
Celule de interior pt. posturi de transformare	Fig. 1.10	Tensiunea nominală a rețelei, kV	s - cu protecție secundară p - cu protecție primară	CIPSIFAs-20 THA III CIPSIFAALdr-20 kV CIPMb-20 CIPIAAs-10s	
Posturi de transformare de exterior	P - post T - de transformare E - de exterior	Tensiunea nominală primară a rețelei, kV/ Tensiunea nominală secundară, kV - - Puterea nominală, kVA		PTE-10/0,4-250	
Tablouri de comandă pentru motoare sincronice	T - tablou S - pt. motor sincron A - cu comandă automată B - cu bare 6 - varianta cu IUP- -M-10/630+MRI-1 7 - varianta cu IO- -15/630+MRI-2 8 - varianta cu contactoare	Puterea motorului, kW/ Tensiunea nominală, kV/Numărul de poli al motorului		TSA-B-6-200/6/6 TSA-B-7-500/6/6 TSA-B-8-500/6/8	

Tronsoane cu ecranare independentă	Fig. 1.11	Curentul nominal kA/nun- mărul de izolații suport ai tronsoanelor — Lungimea sau raportul lungimilor laturilor tronso- nului, mm	11.—2/0—1000 2L—2/1—1000 1V—4,5/1—1100/500 2LSc—7,5/0—1000
Tronsoane cu ecranare comună	Fig. 1.12	Curentul nominal, kA — lungimea sau raportul lungimilor laturilor tronso- nului, mm	TL—1,6—500 TD3—4—1855 TVV—2,5—1540/895 THE—1,6—2300/2200
Celule cu con- tactor fără siguranțe fuzibile, pen- tru acționarea motoarelor electrice	C = celulă prefabricată C = cu contactor I = pentru instalații de interior I = închise K = cu intrare în cablu S = specială, cu intrare în cablu bd = intrare în bare cu secț. dreptunghiulară bc = intrare în bare cu secț. circulară	Tensiunea nominală a rețelei, kV/curentul no- minal, A	CCIIk—6/100 CCIIIs—6/100 CCIIbd—6/100 CCIIbc—6/100

Tabelul 1.23

Simbolizarea tipurilor și categoriilor de protecție climatică

Tipurile de protecție climatică		Categoriile pentru fiecare tip de protecție climatică	Climatul regiunii de pe globul pământesc	
T—tropical (cald) A — uscat H — umed F — frig	TF	Protecția contra acțiunii factorilor climatici din climatul: F	I — produse folosite în aer liber II — produse folosite în spații exterioare aco- perte, nesupuse acțiunii radiațiilor so- lare directe sau precipitațiilor atmo- sferice III — produse folosite în spații închise, nesu- puse acțiunii variațiilor bruște de tem- peratură ale mediului exterior, acțiunii radiațiilor solare directe, precipitațiilor atmosferice și acțiunii nisipului	Tropical uscat
	THA			
	TH			
	TA			
	F			
		cald-umed ; rece	Tropical umed	Rece
		cald-umed ; cald uscat		
		cald-umed		
		cald-uscat		
		rece		

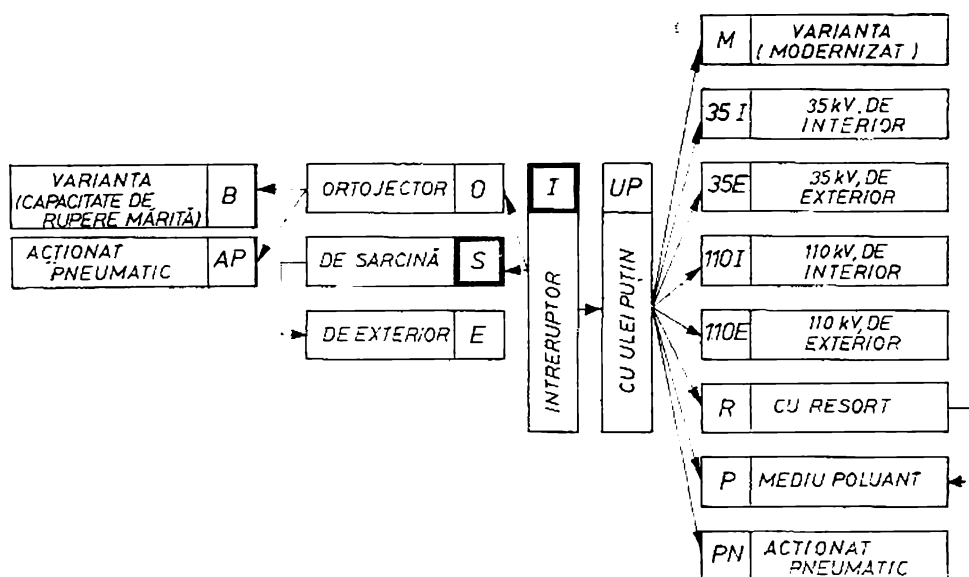


Fig. 1.1. Schema formării primei părți a simbolurilor întreruptoarelor.

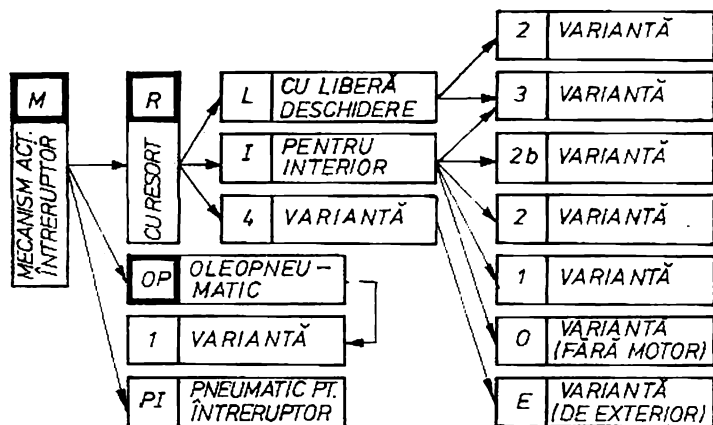


Fig. 1.2. Schema formării primei părți a simbolurilor dispozitivelor de acționare a întreruptoarelor.

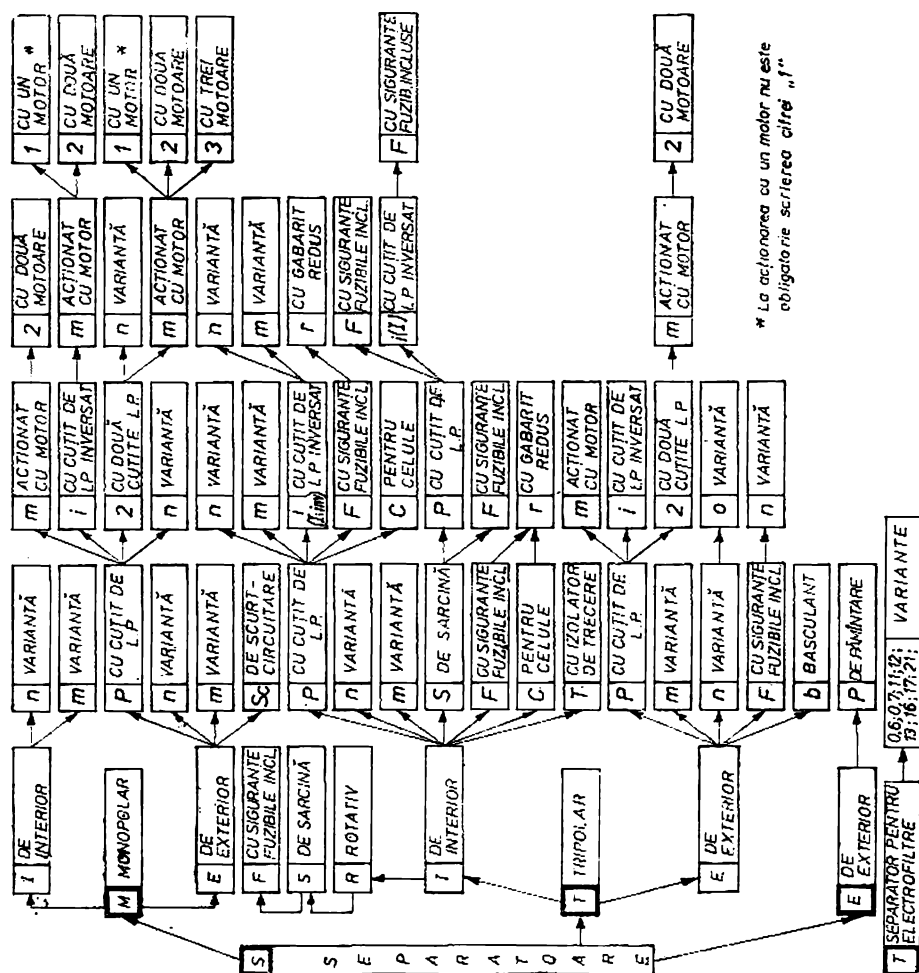


Fig. 1.3. Schema formării primei părți a simbolurilor separatoarelor,

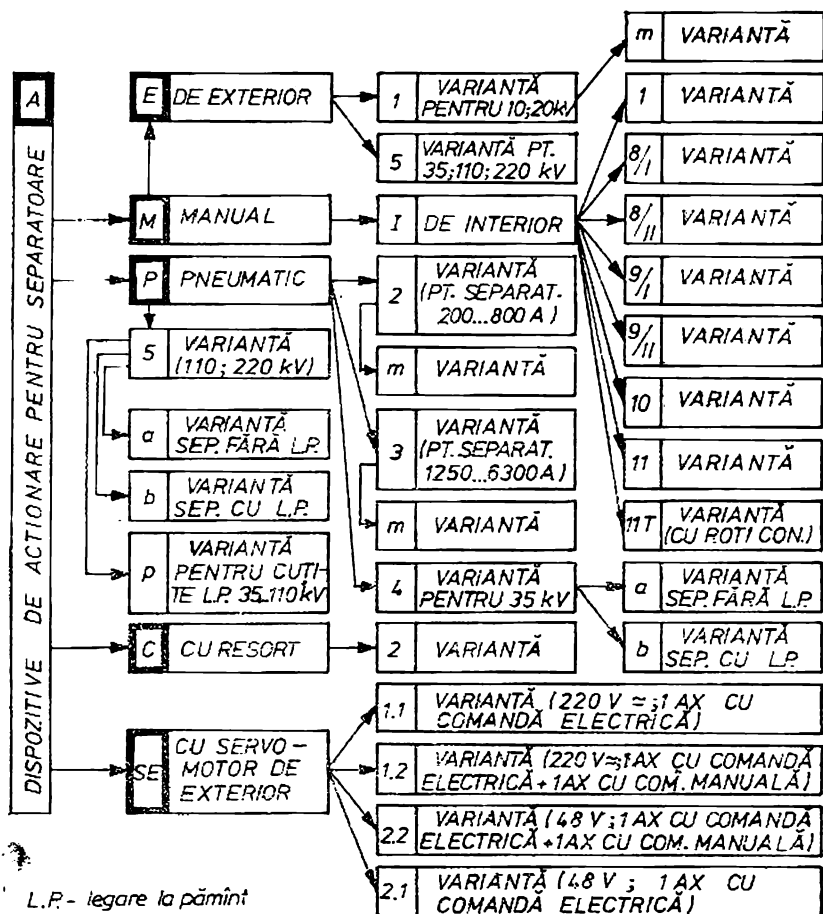


Fig. 1.4. Schema formării primei părți a simbolurilor dispozitivelor de acționare a separatoarelor.

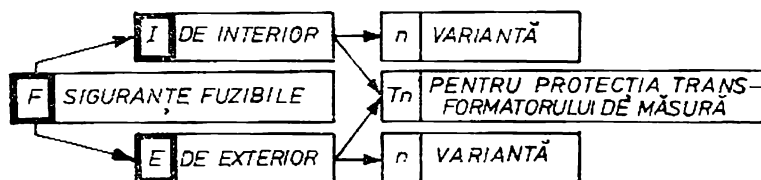


Fig. 1.5. Schema formării primei părți a simbolurilor siguranțelor fuzibile.

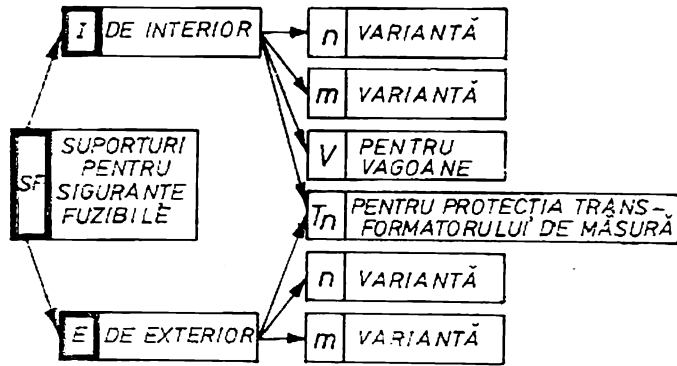


Fig. 1.6. Schema formării primei părți a simbolurilor suporturilor pentru siguranțe fuzibile.

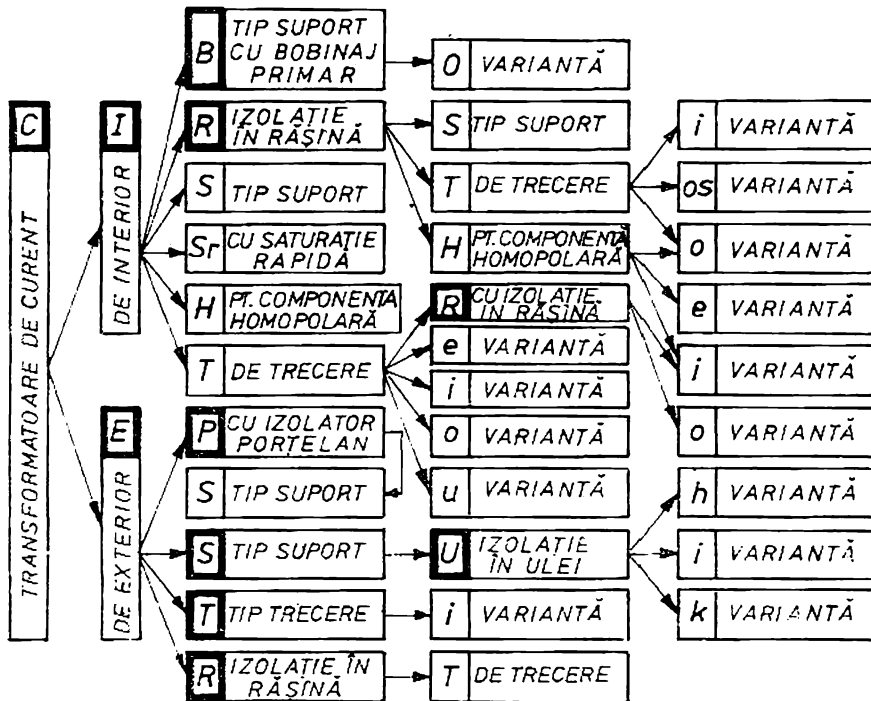


Fig. 1.7. Schema formării primei părți a simbolurilor transformatoarelor de curent.

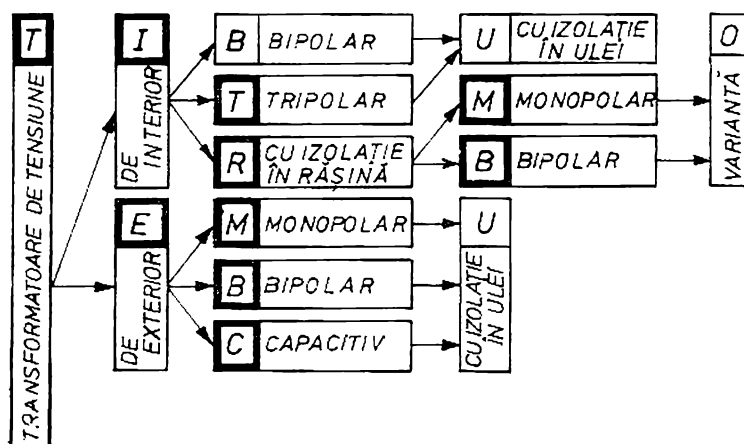


Fig. 1.8. Schema formării primei părți a simbolurilor transformatoarelor de tensiune.

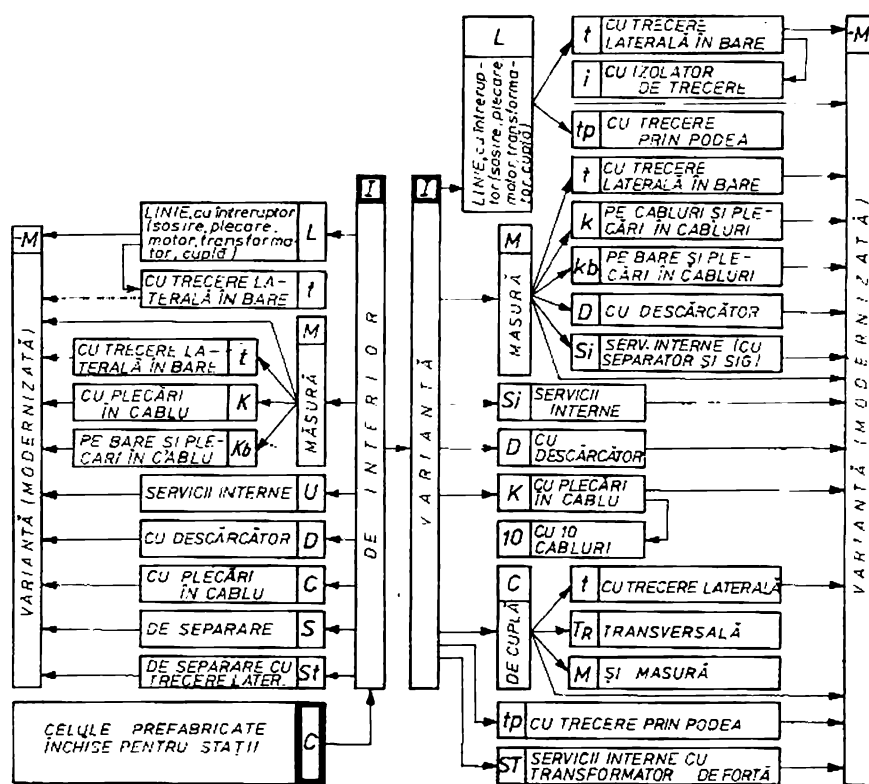


Fig. 1.9. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate, închise, de interior, pentru stații electrice.

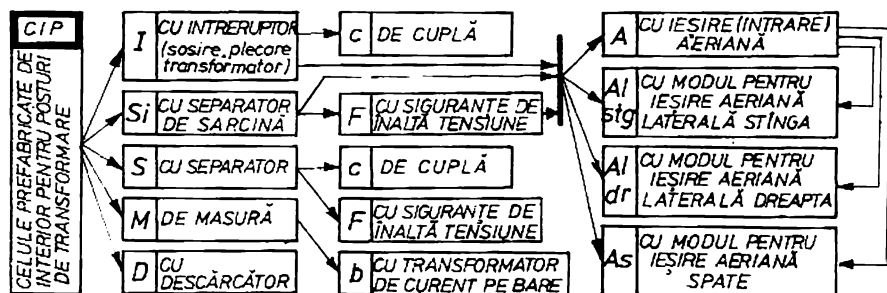


Fig. 1.10. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate închise, de interior, pentru posturi de transformare.

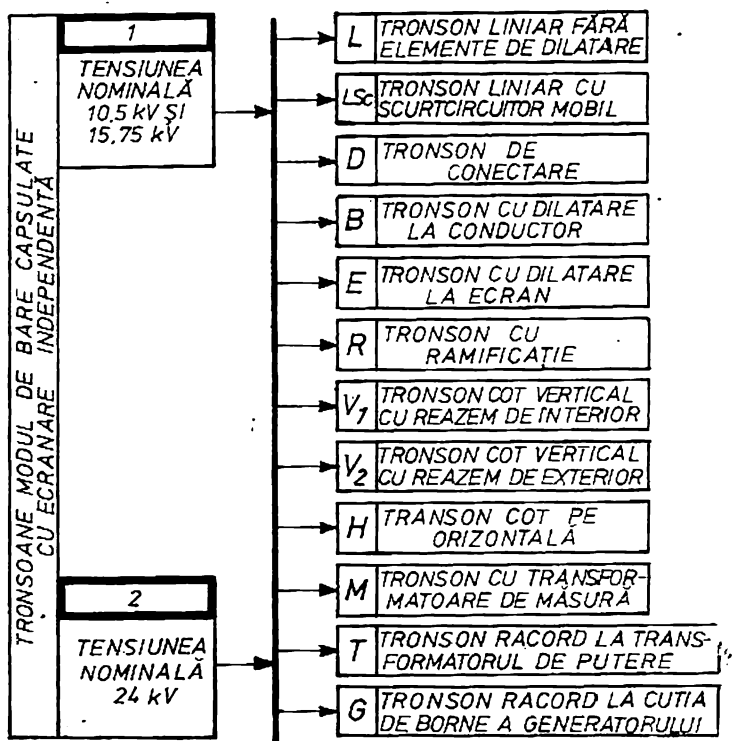


Fig. 1.11. Schema formării primei părți a simbolurilor tronsoanelor moduli de bare capsulate cu ecranare independentă, fabricate la I.C.P.-Băilești.

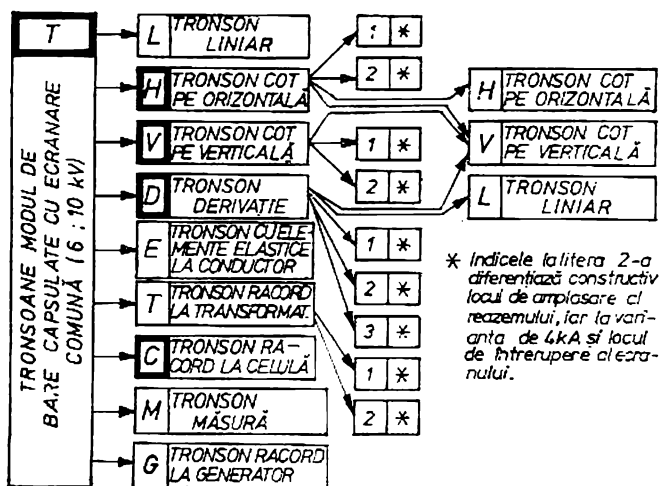


Fig. 1.12. Schema formării primei părți a simbolurilor tronsoanelor modul de bare capsulate cu ecranare comună, fabricate de I.C.P.-Băilești.

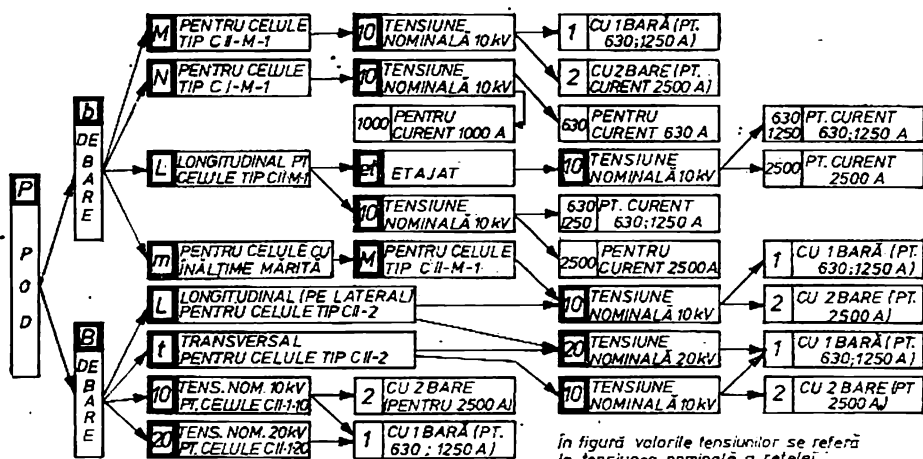


Fig. 1.13. Schema formării simbolurilor podurilor de bare pentru celule prefabricate închise, de interior, pentru stații electrice, fabricate la I.C.P.-Băilești.

1.5.2. SIMBOLIZAREA CELULELOR PREFABRICATE ȘI A POSTURILOR DE TRANSFORMARE FABRICATE LA ICMP – BUCUREȘTI

Simbolurile sînt de tip alfa-numeric, iar schemele de formare a simbolurilor sînt prezentate în fig. 1.14...1.18; la fiecare cap de săgeată se poate forma o parte a simbolului unui aparat cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o caracteristică indicată într-un pătrat neîngroșat. Semnificațiile elementelor componente ale simbolurilor sînt indicate la fiecare grupă de aparate în textul respectiv sau în schemele de formare a simbolurilor.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de interior tip deschis pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere)

— primele două litere:

CI — celulă de interior

— litera a 3-a:

L — linie;

T — transformator;

C — cuplă;

M — măsură;

D — descărcător;

SI — servicii interne;

— litera a 4-a:

A — racord aerian;

C — racord în cablu;

L — pentru celulă de cuplă longitudinală dublu sistem;

T — pentru celulă de cuplă longotransversală;

S — simplu sistem;

Sc — simplu sistem, cu realizarea
cuplei longitudinale;

D — dublu sistem;

— litera a 5-a:

S — simplu sistem;

Sc — simplu sistem, cu realizarea
cuplei longitudinale;

D — dublu sistem.

Combinatiile de litere din simbol, pentru celulele existente în fabricație, sînt indicate în fig. 1.14. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

— prima grupă de cifre indică varianta de echipare secundară;

— a doua grupă de cifre indică tensiunea nominală a rețelei;

— a treia grupă de cifre indică curentul maxim al celulei.

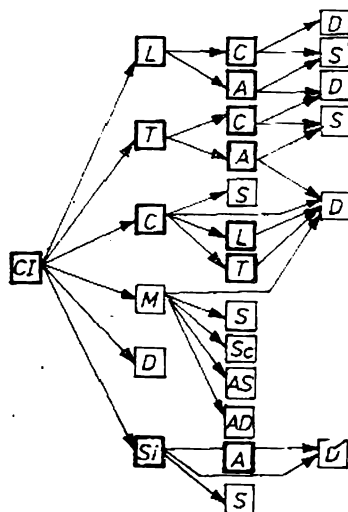


Fig. 1.14. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de interior, tip deschis, pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de exterior pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere). Combinațiile de litere din simbol și semnificația lor, pentru celulele existente în fabricație, sînt indicate în fig. 1.15. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea

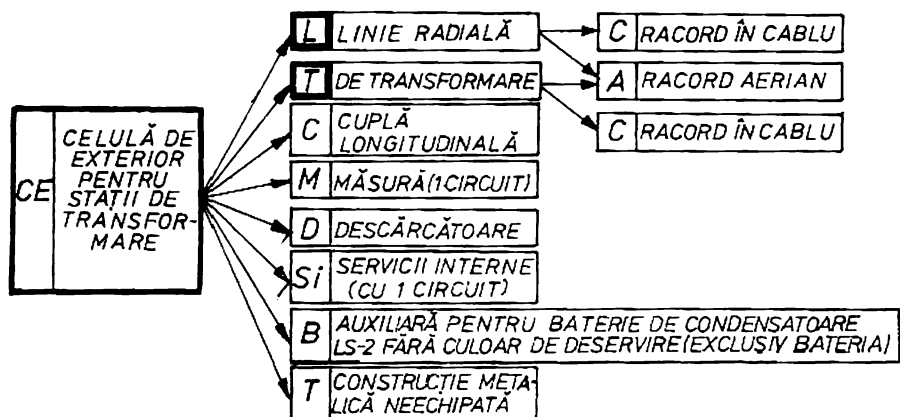


Fig. 1.15. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de exterior pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO.

literală a simbolului unei celule cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

- prima grupă de cifre indică varianta de echipare secundară;
- a doua grupă de cifre indică tensiunea nominală a rețelei;
- a treia grupă de cifre indică curentul maxim al celulei.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de interior tip deschis pentru posturi de transformare

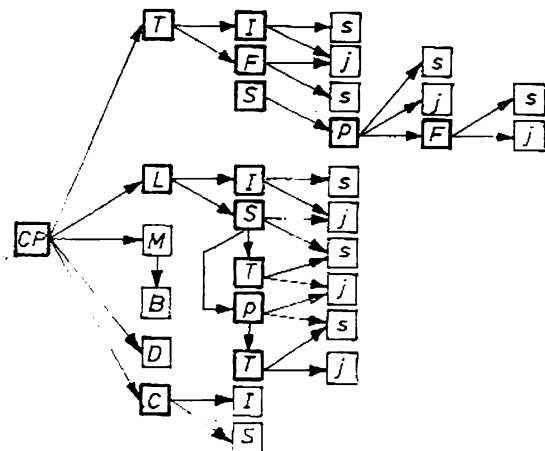
Partea a 1 simbolului (simbolizarea prin litere):

CP — celulă metalică prefabricată de interior tip deschis pentru post de transformare;

- L — linie;
- T — transformator (pentru a 3-a literă din cod);
- C — cuplă;
- M — măsură;
- D — descărcătoare;
- I — cu întreruptor;
- S — cu separator;
- F — cu siguranțe fuzibile (pentru a 4-a literă din cod);
- T — cu cuțite de legare la pământ (pentru a 5-a sau a 6-a literă din cod);
- p — de sarcină;
- F — cu siguranțe incluse (cu declanșarea separatorului în cazul arderii unei siguranțe) — pentru a 6-a literă din cod;
- B — cu reductoare de curent (CIRS) montate pe bare;
- s — racordul se realizează la partea superioară a celulei (sus);
- j — racordul se realizează la baza celulei (jos).

Combinările de litere din cod pentru celule existente în fabricație sînt indicate în fig. 1.16. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Fig. 1.16. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.



Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin litere) :

- prima cifră reprezintă tensiunea nominală a rețelei :
 - 1 — pentru tensiunea de 10 kV ;
 - 2 — pentru tensiunea de 20 kV ;
- a doua cifră reprezintă curentul maxim al celulei :
 - 0 — pentru instalație fără curent ;
 - 1 — pentru instalație pînă la 200 A ;
 - 2 — pentru instalație pînă la 400 A ;
 - 3 — pentru instalație pînă la 630 A ;
- a treia cifră reprezintă tipul aparatului principal de medie tensiune :
 - 2 — echipat cu intreruptor IUP-M-10 (20) kV și dispozitiv de acționare MRI-1 ;
 - 5 — echipat cu separator tripolar ;
 - 6 — echipat cu separator tripolar cu cuțite de legare la pămînt ;
 - 7 — echipat cu separatoare de sarcină ;
 - 8 — echipat cu separator și siguranțe fuzibile ;
 - 9 — echipat cu separator de sarcină și siguranțe fuzibile ;
- a patra cifră reprezintă varianta de echipare secundară, varianta de protecție cu rele primare directe sau circuite de măsură :
 - 0 — fără protecție ;
 - 1 — protecție cu rele primare directe (și protecție de gaze la celulele de transformator) ;
 - 2 — cu măsura tensiunii pe bare ;
 - 5 — protecție secundară directă, curent alternativ cu rele DPCA (sau RTpC + CIsr) ;
 - 6 — protecție maximală temporizată în curent continuu ;

- 7 — protecție maximală temporizată prevăzută pentru instalații AAR în curent continuu;
- 8 — protecție maximală temporizată în curent alternativ prin bloc de alimentare BACC;
- 9 — protecție maximală temporizată în curent alternativ prin bloc de alimentare BACC, prevăzută pentru instalații AAR.

Litera „d” de la sfârșitul simbolizării prin cifre, reprezintă varianta de echipare secundară cu relee debroșabile tip nou.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de exterior pentru posturi de transformare

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere). Combinațiile de litere din cod și semnificația lor, pentru celulele existente în fabricație, sint indicate în fig. 1.17. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

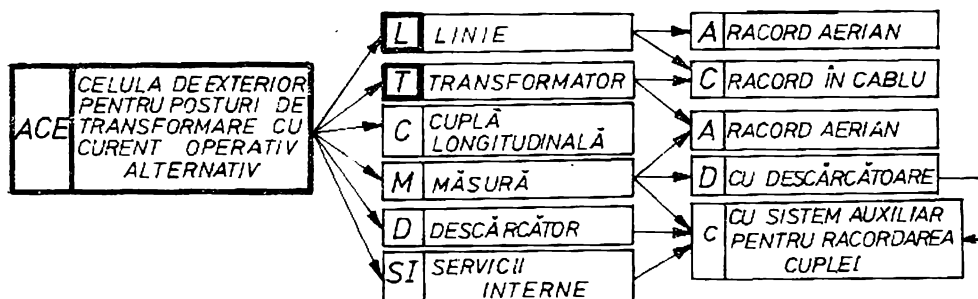


Fig. 1.17. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de exterior, pentru posturi de transformare.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre) :

- prima cifră reprezintă tensiunea nominală a rețelei :
 - 1 — pentru tensiunea de 10 kV;
 - 2 — pentru tensiunea de 20 kV;
- a doua cifră reprezintă curentul maxim al celulei :
 - 0 — pentru instalație fără curent;
 - 1 — pentru instalație pînă la 200 A;
 - 2 — pentru instalație pînă la 400 A;
 - 3 — pentru instalație pînă la 630 A;
- a treia cifră reprezintă tipul aparatului principal de medie tensiune :
 - 2 — echipat cu întreruptor IUP-M-10 (20) kV și dispozitiv de acționare MRI-1;
 - 5 — echipat cu separator tripolar;
 - 8 — echipat cu separator și siguranțe fuzibile;
- a patra cifră reprezintă varianta de echipare secundară, varianta de protecție cu relee primare directe sau circuite de măsură :
 - 0 — fără protecție;

- 1 — protecție maximală temporizată cu relee primare directe;
- 3 — protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, fără măsura energiei electrice;
- 5 — protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, cu măsura energiei electrice;
- 8 — protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu bloc de alimentare în curent continuu.

Simbolizarea posturilor de transformare metalice prefabricate de exterior

Combinările de litere și cifre din simbol și semnificația lor, pentru posturile existente în fabricație, sînt indicate în figura 1.18. La fiecare cap de săgeată se poate forma simbolul unui tip de post cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin un element indicat într-un pătrat neîngroșat.

1.5.3. SIMBOLIZAREA BOBINELOR DE STINGERE CU REGLAJ CONTINUU

Semnificația literelor din simbol este următoarea:

- B — bobină;
- S — de stingere;
- R — cu reglaj;
- c — continuu.

După partea literală a simbolului, se trece raportul tensiunilor nominale între faze și între fază și pământ a instalației, exprimate în kV, după care se scrie puterea bobinei în kVA și curentul limită în A.

Exemplu de simbolizare BS-Rc-6/3,5-180-(10...50).

1.5.4. SIMBOLIZAREA DESCĂRCĂTOARELOR CU COARNE

Semnificația literelor din simbol este următoarea: D—descărcător; C—cu coarne; P—cu parapăsare; L—pe lanț de izolatoare.

Grupul de cifre indică tensiunea nominală a rețelei în kV.

Exemple de simbolizare DCL-110; DCP-10.

1.5.5. SIMBOLIZAREA CONDENSATOARELOR

Condensatoarele de putere pentru îmbunătățirea factorului de putere au următoarea simbolizare: C—condensator, S—cu dielectric din hirtie și ulei sintetic, U—cu dielectric din hirtie și ulei 2004.

Prima grupă de cifre reprezintă tensiunea nominală a condensatorului în kV raportată la tensiunea nominală a rețelei. A 2-a grupă de cifre reprezintă puterea condensatorului în kvar. Ultima cifră reprezintă tipul de conexiune: 1—monofazat și 3—trifazat.

Exemplu de simbolizare CS-3,64/6,3-25-1; CU 0,91/6,3-15-1.

Condensatoarele pilot de 800 și 1000 pF pentru întreruptoare tip IO de 220 și 400 kV, au următoarea simbolizare: P—hirtie, C—condensator, H—ulei, 500—tipul constructiv, după care se scrie valoarea capacității în pF.

Exemplu de simbolizare PCH—500/800 pF.

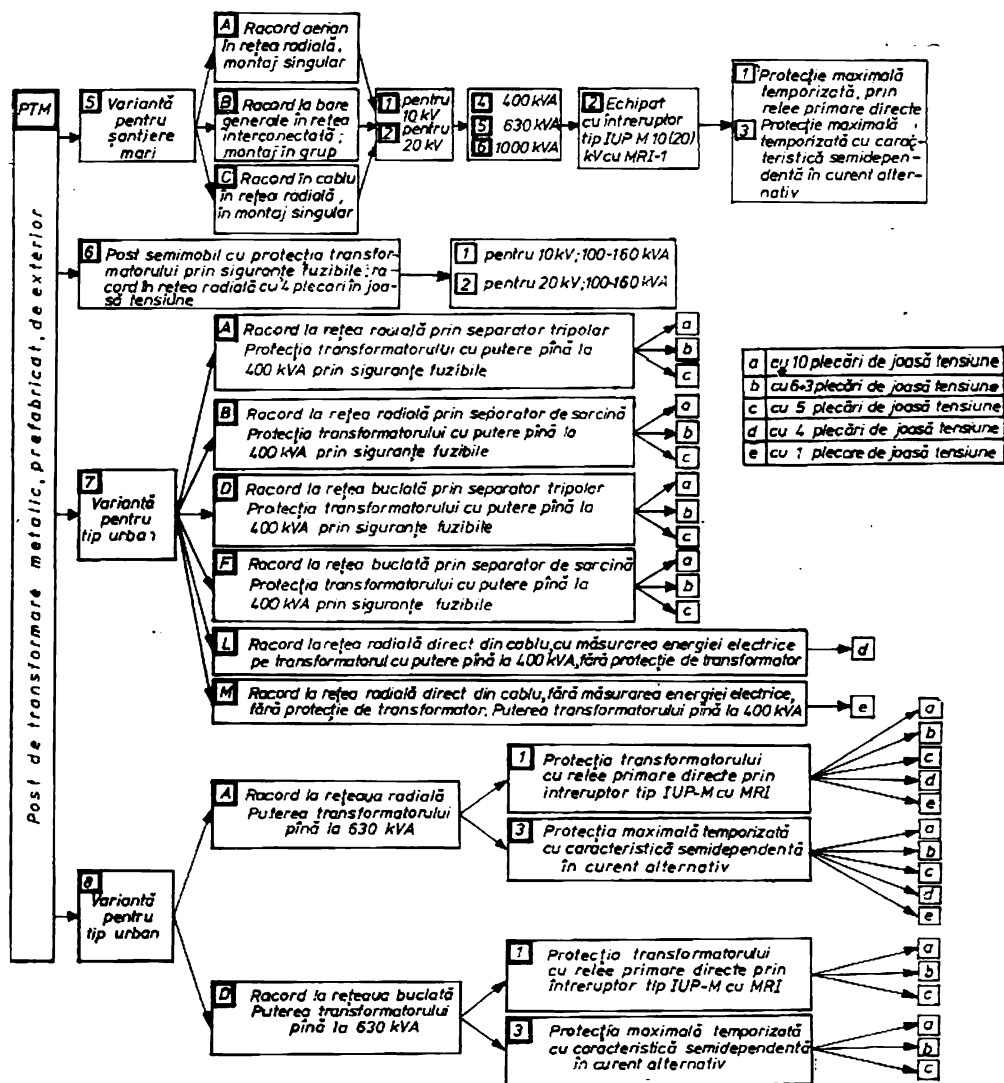


Fig. 1.18. Schema formării simbolurilor posturilor de transformare prefabricate, de exterior fabricate la I.C.M.P. București.

1.6. CODURI DEFINITORII

1.6.1. CLASIFICAREA UNITARĂ A APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

Începînd cu data de 1.01.1972, în scopul identificării aparatelor electrice de înaltă tensiune, unificării denumirilor sub care acestea sînt cunoscute și sistematizării și codificării lor într-un ansamblu unitar, pentru a oferi un limbaj unificat de comunicare a informației privind aparatele în procesul de producție, repartiție, circulație și consum, precum și pentru crearea unui instrument mai bun de înregistrare și prelucrare la toate nivelele de conducere a economiei a acestei informații, se folosește clasificarea unitară codificată a aparatelor electrice de înaltă tensiune, care face parte din clasificarea unitară a produselor și serviciilor din R.S. România denumită prescurtat CUPS.

Primele 6 cifre ale codului corespund clasificării generale, iar următoarele 6 cifre corespund clasificării detaliate a produselor. Ordonarea pe trepte a clasificării și codificarea treptelor este prezentată în tabelele 1.24...1.29 pentru clasificarea generală și în tabelele 1.30...1.52 pentru clasificarea detaliată. În tabele, codul fiecărei trepte este trecut în prima coloană a treptele respective.

Codul produsului se formează prin scrierea codificată a treptelor în ordinea crescîndă a numărului lor, iar cifrele codului se scriu în grupe reprezentînd cîte trei trepte succesive, separate între ele prin spații libere (excepție face treapta I care nu se grupează cu alte trepte). Numărul de trepte precizate în cod, depinde de gradul de detaliere necesar, a caracteristicilor produsului respectiv, codul completîndu-se cu zerouri pînă la 12 cifre pentru treptele necodificate în cod.

Clasificarea unitară a aparatelor electrice de înaltă tensiune, este în curs de completare și modificare, în scopul identificării cu ajutorul codului a fiecărei tipovariante constructive de produs.

Exemplu de codificare :

416 112 2225 14 — Întreruptor de înaltă tensiune, de interior, cu ulei puțin, cu clasa de izolație de 10 kV, cu curentul nominal de 630 A și putere de rupere de 250 MVA, acționat cu mecanism cu resort tip MRI-1, cu contacte din cupru-wolfram, pe cărucior, pentru celule (conform tabelelor 1.24 și 1.30).

1.6.2. CODIFICAREA INTERNĂ A APARATELOR FABRICATE DE I.E.P. — CRAIOVA ȘI I.C.P. — BĂILEȘTI

Fiecărei tipovariante constructive a aparatelor electrice produse de cele două întreprinderi, îi este atribuită un număr (specificație) format din 7 cifre fără semnificație, care se dă în mod secvențial. Specificațiile respective sînt cuprinse între numerele 5 000 100 și 6 999 999 iar în cadrul specificațiilor, fiecărei familii de aparate îi este alocată o plajă de numere.

Specificațiile interne servesc la identificarea produselor în lucrările din cadrul Centralei industriale de mașini și aparate electrice și uneori în lucrările solicitate de unități din afara centralei.

Tabelul 1.2#

Clasificarea generală CUPS a aparatelor electrice de înaltă tensiune

Tr. I	Treapta a II-a	Treapta a III-a		Treapta a IV-a		
				Tensiunea nominală a rețelei kV		
				peste	pină la	
416 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS Broșura 102)	1	Întreprinderi de interior	1	cu ulei puțin	1	6
			2	cu ulei mult	2	6 10
			3	cu aer comprimat	3	10 20
			4	cu stingerea arcului electric în aer, la presiunea atmosferică	4	20 35
			5	cu hexafluorură de sulf	5	35
			6	cu expansină		
			7	cu autoformare de gaze		
	2	Întreprinderi de exterior	1	cu ulei puțin	1	35
			2	cu ulei mult	2	35 110
			3	cu aer comprimat	3	110 220
			4	cu hexafluorură de sulf	4	220 400
			5		5	400
	3	Separatoare de interior	1	monopolare, fără cuțite de legare la pământ	1	6
			2	tripolare, fără cuțite de legare la pământ		
			3	tripolare, cu cuțite de legare la pământ	2	6 10
			4	tripolare, cu izolatoare de trecere		
			5	tripolare, cu autocompresie, cu siguranțe fuzibile, cu semnalizarea arderii, pe cadru comun	3	10 20
			6	tripolare, cu autocompresie, fără siguranțe fuzibile	4	20 35
			7	tripolare, de sarcină, cu camere plate, cu sig. fuzibile pe cadru comun		
			8	tripolare, de sarcină, fără camere plate, fără siguranțe fuzibile	5	35
	4	Separatoare de exterior	1	monopolare, fără cuțite de legare la pământ	1	35
			2	monopolare, cu cuțite de legare la pământ	2	35 110
			3	bipolare, fără cuțite de legare la pământ	3	110 220
			4	bipolare, cu cuțite de legare la pământ		
			5	tripolare, fără cuțite de legare la pământ	4	220 400
			6	tripolare, cu cuțite de legare la pământ	5	400

Tabelul 1.24 (continuare)

Tr. I	Treapta a II-a	Treapta a III-a		Treapta a IV-a		
				Tensiunea nominală a rețelei kV		
				peste	pină la	
416 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS' Broșura 102)	5	Siguranțe fuzibile	1	de interior, monopolare	1	6
			2	de interior, tripolare	—	—
			3	de exterior, monopolare	2	6 10
			4	de exterior, bipolare	—	—
			5	de exterior, tripolare	3	10 20
			6	de interior, monopolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune	—	—
			4	20	35	
			7	de exterior, monopolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune	—	—
	6	Descărcătoare	8	de exterior, tripolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune	5	35
			1	de interior, cu coarne	1	6
			2	de exterior, cu coarne	2	6 10
			3	tubulare, cu fibră gazogenă	3	10 20
			4	cu rezistență variabilă, fără rezistență de șuntare, de interior	4	20 35
			5	cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare, de interior	—	—
			6	cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare, de exterior	5	35 110
			6	110	220	
	7	Contactoare	7	de interior, cu suflaj magnetic	7	220
			8	de exterior, cu suflaj magnetic	—	—
			1	cu stingerea arcului electric în aer, pentru sarcini inductive	1	6
			2	cu stingerea arcului electric în aer, pentru sarcini capacitive	2	6 10
	8	Blocuri complexe	3	cu stingerea arcului electric în vid, pentru sarcini inductive	—	—
			4	cu stingerea arcului electric în vid, pentru sarcini capacitive	3	10
			1	celule prefabricate de interior, tip deschis, cu un sistem de bare	1	6
			2	celule prefabricate de interior, tip deschis, cu dublu sistem de bare	—	—
			2	6	10	
			3	celule prefabricate de interior, tip închis, cu un sistem de bare	—	—
			4	celule prefabricate de interior, tip închis, cu dublu sistem de bare	3	10 20
			5	Celule prefabricate de exterior, tip închis, cu un sistem de bare	—	—
			6	celule de post de transformare	4	20 35
			7	posturi de transformare de exterior	—	—
			8	tablouri automate de comandă	5	35

Tabelul 1.25

Clasificarea generală CUPS. Ansambluri, piese scule, ale aparatelor electrice

Treapta I	Treapta a II-a	Treapta a III-a	Treapta a IV-a
416 Aparataj electric de înaltă tensiune	9 Ansambluri, accesorii, piese, scule, specifice aparatelor electrice de înaltă tensiune	1 Ansambluri specifice 2 Accesorii specifice 3 Piese specifice 4 Scule specifice	1 nominalizate 2 nenuminalizate

Tabelul 1.26

Clasificarea generală CUPS. Transformatoare de măsură

Tr. I	Tr. a II-a	Treapta a III-a	Treapta a IV-a	Tr. I	Tr. a II-a	Treapta a III-a	Treapta a IV-a
			Tensiunea nominală a rețelei, kV peste până la				Tensiunea nominală a rețelei, kV peste până la
413 – Transformatoare și autotransformatoare	5 – Transformatoare de măsură	1 Transformatoare de curent	1	1	5 – Transformatoare de măsură	5 Transformatoare de tensiune trifazate	1
			2	1			2
			3	6			3
			4	10			4
			5	15			5
			6	25			6
			7	60			7
			8	110			8
			9	220			9
		3 Transformatoare de tensiune monofazate, monopolare, (cu un pol legat la pământ)	1	1		7 Transformatoare de măsură combinate (de tensiune și de curent)	1
			2	1			2
			3	6			3
			4	10			4
			5	15			5
			6	25			6
			7	60			7
			8	110			8
			9	220			9
	4	4 Transformatoare de tensiune monofazate, bipolare (cu ambii poli izolați)	1	1		8 Transformatoare de tensiune capacitive	1
			2	1			2
			3	6			3
			4	10			4
			5	15			5
			6	25			6
			7	60			7
			8	110			8
			9	220			9
		9 Transformatoare de măsură pentru alte destinații	1	1		9 Transformatoare de măsură pentru alte destinații	1
			2	1			2
			3	6			3

Tabelul 1.27

Clasificarea generală CUPS. Ansambluri, accesorii, piese, scule, ale transformatoarelor de măsură

Treapta I	Treapta a II-a	Treapta a III-a	Treapta a IV-a
413 Transformatoare și autotransformatoare	9 Ansambluri, accesorii, piese, scule specifice transformatoarelor și autotransformatoarelor	1 Ansambluri specifice 2 Accesorii specifice 3 Piese specifice 4 Scule specifice	1 nominalizate 2 nenuminalizate

Tabelul 1.28

Clasificarea generală CUPS. Bobine de inducție

414 — Bobine de reactanță, de stingere și de blocare (CUPS Broșura 100)

Treapta a II-a		Treapta a III-a		Treapta a IV-a	
				Tensiunea nominală a rețelei kV	
				peste	pină la
1	Bobine de reactanță de uz general	1	Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, pe cadru de beton	1	6
		2	Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, pe cadru din alt material decât betonul	2	10
				3	20
				4	35
				5	35
		5	Bobine de reactanță cu miez de fier, în ulei	1	35
				2	110
				3	220
				4	400
				5	750
				6	750
2	Bobine de reactanță specializate	1	Bobine de șoc	1	35
		2	Bobine de netezire, pentru tracțiune electrică		
		3	Bobine de egalizare	2	35
		4	Bobine de reglare		
3	Bobine de stingere (Bobine Petersen)	1	Bobine de stingere fără reglaj sau cu reglaj în absența tensiunii	1	6
		2	Bobine de stingere cu reglaj sub tensiune continuă	2	10
				3	20
				4	35
				5	35
				Puterea, Mvar	
				peste	pină la
5	Bobine de compensare	1	Bobine de compensare monofazate, fără miez de fier	1	10
		2	Bobine de compensare monofazate, cu miez de fier	2	63
		3	Bobine de compensare trifazate, fără miez de fier	3	160
		4	Bobine de compensare trifazate cu miez de fier	4	400
				Curent nominal A	
				peste	pină la
7	Bobine de blocare	1	Bobine de blocare	1	250
				2	630
				3	1600
				4	3150
				5	5000
				6	5000

Tabelul 1.29

Clasificarea generală CUPS. Condensatoare

Tr. I	Treapta a II-a	Treapta a III-a	Treapta a IV-a		
			Puteri, kvar		
			peste	pnă la	
415 — Condensatoare pentru instalații de forță (CUPS Broșura 101)	1	1	Condensatoare de putere de tip interior cu hîrtie și armături metalice	1	1
			2	1	5
		2	Condensatoare de putere de tip interior cu hîrtie metalizată	3	5
			4	10	10
			5	15	15
			6	25	25
			7	50	50
			8	100	100
		3	Condensatoare de putere de tip exterior cu hîrtie și armături metalice	5	25
			6	25	50
		4	Condensatoare de putere de tip exterior cu hîrtie metalizată	7	100
			8	100	100
		5	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru instalațiile de tratamente termice de medie frecvență	7	100
			8	100	100
		6	Condensatoare cu folie sintetică și armături metalice pentru instalațiile de tratamente termice de medie frecvență	7	100
			8	100	100
	2	1	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune din rețelele de transport de energie electrică	5	25
			6	25	25
		2	Condensatoare cu hîrtie metalizată pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune din rețele de transport de energie electrică	5	25
			6	25	25

Tabelul 1.29 (continuare)

Tr.1	Treapta a II-a	Treapta a III-a	Treapta a IV-a		
			Capacități, μF		pnă la
			peste		
415 — Condensatoare pentru instalații de forță (CUPS Broșura 101)	3	1	Condensatoare de pornire cu hirtie și armături metalice pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilajele electrocasnice	7 8	100 200
		2	Condensatoare de pornire cu hirtie metalizată pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilaje electrocasnice	7 8	100 200
		3	Condensatoare de pornire electrolitice pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilaje electrocasnice	7 8 9	100 200
		4	Condensatoare de pornire cu hirtie și armături metalice pentru motoare electrice cu destinație industrială	4 5 6	1 5 10
		5	Condensatoare de pornire cu hirtie metalizată pentru motoare electrice cu destinație industrială	7	10 100
	4	1	Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru generatoare de impuls de tensiune	1 2 3 4	$5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$ 10^{-2} 10^{-1}
		2	Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru generatoare de impuls de curent	4 5 6 7	1 5 10 100
		3	Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru schemele de dublare a tensiunii	3 4	10^{-1} 1
		4	Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru aparate de sudură electrică	6 7	10 100
	5	1	Condensatoare cu hirtie și armături metalice în izolatoare de porțelan, pentru telecomunicații pe liniile de energie electrică	1 2 3	$5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$ 10^{-2}

Tabelul 1.30

Clasificarea detaliată CUPS
416 100 Întrerupătoare de înaltă tensiune de interior; 416 200 Întrerupătoare de înaltă tensiune de exterior

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Curentul nominal, A			Puterea de rupere, MVA		Dispozitivul de acționare		Materialul contactelor		Felul construcției	
peste	până la		peste	până la						
1	400	1	150		11 Fără dispozitiv de acționare	32	1	CuW	1	Fără cărucior
2	100 630	2	150 500		12 Cu dispozitiv manual DMI-5		2	Alamă — Cu	2	Fără cărucior, cu dispozitiv de acționare montat față sfuga
3	630 1000	3	500 1000		13 Cu dispozitiv electro-magnetic DSI-1	33				
4	1000 1600	4	1000 3000		14 Cu dispozitiv electro-magnetic DSE-1					
5	1600 2500	5	3000 6000		15 Cu dispozitiv cu aer comprimat DPI-1	34			3	Pe cărucior pt. stații
6	2500	6	6000 12000		16 Cu dispozitiv cu aer comprimat DPE-1					
		7	12000		17 Cu dispozitiv cu resort DRI-1	35			4	Pe cărucior pt. celule
					18 Cu dispozitiv cu resort DRE-1					

19	Cu mecanism cu resort MR-1	36	Comandă monopolară cu 3 mecanisme olcopneumatice MOP și izolatoare cu linie de fugă marită	5	Pără cărucior pentru celule
21	Cu mecanism cu resort MR-2			6	Pără cărucior, cu vizor special
22	Cu mecanism cu resort MR-3			7	Pără cărucior, modernizat
23	Cu mecanism cu resort MR-4	37	Comandă monopolară cu 3 mecanisme olcopneumatice MOP și izolație cu linie de fugă lungă		
24	Cu mecanism cu resort MRI-0				
25	Cu mecanism cu resort MRI-1			8	Pe cărucior cu GESU - 35 kV, 000/5/5A + TEBU 25/0,1 kV
26	Cu mecanism cu resort MRI-2	38	Cu mecanism cu resort MRI-2b și cu TEBU 25/0,1 kV		
27	Cu mecanism cu resort MRI-2b			9	Pe cărucior cu GESU - 35 kV, 1000/5/5A + TEBU 25/0,1 kV
28	Cu mecanism cu resort MRI-3	39	Cu mecanism cu resort MRI-2b și cu 2 x TEBU 25/0,1 kV		
29	Cu mecanism cu resort MRI-2				
31	Cu mecanism cu resort MRI-3	41	Cu hexafluorură de sulf		

Tabelul 1.31

Clasificarea detaliată CUPS
416 300 Separatoare de înaltă tensiune de interior

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Curentul nominal, A			Dispozitivul de acționare cu care se poate cupla în stație		Montarea cuțitului de legare la pământ		Tipul contactelor		Felul execuției	
peste			până la							
1		400	1	Cu resoarte AC-1	1	Fără cuțit de legare la pământ	1	liniare	1	normală
2	400	800	2	AMI-1					2	TH
3	800	1600	3	AMI-1; 2; 3; 4; 5; 8 sau AP-2	2	Cu legare la pământ normală			3	THA
4	1600	3150					2	deget		
5	3150	6300	4	AMI-9; 10 sau AP-3	3	Cu legare la pământ inversată			4	TA

Tabelul 1.32

Clasificarea detaliată CUPS
416 400 Separatoare de înaltă tensiune de exterior

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Curentul nominal, A			Dispozitivul de acționare cu care se poate cupla		Numărul cuțitelor de legare la pământ		Tipul separatorului		Felul execuției	
peste			până la							
1		400	01	AP-4	1	Fără cuțit	1	Tip cuțit	1	Normală
2	400	1250	02	AME-5	2	Un cuțit	2	Rotativ	2	TH
3	1250	1600	03	ASE	3	Două cuțite	3	Basculant	3	THA
4	1600		04	AP-5			4	De translație	4	TA
			05	3 × AP-5			5	Pantograf		
			06	AME-1						
			07	AME-3						
			08	2 × AME-5						
			09	2 × AP-4						
			11	2 × AP-5						
			12	2 × ASE						
			13	3 × ASE						
			14	Mixt (ASE ÷ AME-5)						

Tabelul 1.33

Clasificarea detaliată CUPS
416 500 Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a			
Curentul nominal, A			Puterea de rupere trifazată, MVA		Componența produsului		Felul construcției			
de la	pînă la		de la	pînă la						
01		2,5	1	Fără putere de rupere		1	Numai suportul		1	Normală
02	2,5	16	2		200	2	Numai patronul		2	TH
03	2	20	3	200	500	3	Ansamblu suport + patron		3	THA
04	25	40	4	500	1000				4	TA
05	30	50								
06	25	63								
07	30	75								
08	63	80								
09	75	100								
11	75	150								
12	100	150								
13	150	200								
14	200	300								
15	300	400								

Tabelul 1.34

Clasificarea detaliată CUPS
416 630 Descărcătoare tubulare
cu fibră

Treapta a V-a			Treapta a VI-a	
Limita curentului de însoțire, kA			Felul execuției	
de la	pînă la			
11	0,2	1,5	1	Normală
12	0,3	7	2	TH
13	0,4	2,2	3	THA
14	0,4	3,0	4	TA
15	0,4	6,0		
16	0,5	7		
17	0,8	5		
18	1,2	7		
19	1,5	7		
21	1,5	10		
22	1,8	10		
23	2	10		

Tabelul 1.35

Clasificarea detaliată CUPS
416 660 Descărcătoare de exterior
cu rezistență variabilă, cu
rezistență de șuntare

Treapta a V-a		Treapta a VI-a	
Curentul nominal de descărcare, kA		Felul execuției	
1	1,5	1	Normală
2	2,5	2	TH
3	5	3	THA
4	10	4	TA

Tabelul 1.36

Clasificarea detaliată CUPS
416 700 Contactoare de înaltă tensiune

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a	
Curentul nominal, A			Dispozitivul de acționare		Natura sarcinii		Nr. de acționări minui	
peste	pină la							
1		100	1	Electromagnetic	02	Categoria AC1	1	250 000
2	100	200			03	Categoria AC2	2	1 200 000
3	200	250			04	Categoria AC3	3	5 000 000
4	250	315	2	Electropneumatic cu zăvortre	05	Categoria AC4		
5	315	400						

Tabelul 1.37

Clasificarea detaliată CUPS
416 830 Celule prefabricate, de interior, tip închis, cu un sistem de bare
416 040 Celule prefabricate, de interior, tip închis, cu dublu sistem de bare

Treapta a V-a		Treapta a VI-a			Treapta a VII-a	
Destinația celei		Limitele curentului nominal, A			Tipul dispozitivului de acțion. al întrerupt.	
		peste	pină la			
11	de linie	11		600	12	DMI-5
12	de măsură	12		630	13	DSI-1
13	de separator	13	600	1000	14	DP1-1
14	pentru descărcătoare cu rezistență variabilă	14	630	1250	15	DR1-1
15	de utilizări	15	1250	2500	16	MR-2
16	de cabluri	16	2500		17	MR-3
17	de cuplă				18	MR-4
18	de servicii interne				19	MRI-0
19	cu transformatoare de forță	17		600	21	MRI-1
21	de măsură și cu descărcător cu rezistență variabilă	18		630	22	MRI-2
22	de cuplă transversală	19	600	1000	23	MRI-3
23	de cuplă longitudinală	21	630	1250		
24	de transformator	22	1250	2500		
25	de cuplă longo-transversală	23	2500			
26	pentru baterie					
27	pentru tablouri de supraveghere					

Tabelul 1.38

Clasificarea detaliată CUPS
416 860 Celule de post de transformare

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Felul celulei și curentul nominal al celulei		Tipul celulei și felul sosirii sau plecării		Echiparea celulelor și felul protecției	
12	de interior, închise și pentru curent nominal până la 630 A	12	de linie cu sosire sau plecare cablu	12	cu separator sau/și întrerupător și protecție secundară
13	de interior, închise și pentru curent nominal până la 400 A	13	de cuplă	13	cu separator sau întrerupător și protecție primară
		14	de măsură	14	cu separator și siguranță
14	de interior, închise și pentru curent nominal până la 200 A	15	de protecție	15	cu separator
				16	cu separator sau separator de sarcină și siguranță
15	de interior, închise și pentru curent nominal sub 200 A			17	cu separator sau separator de sarcină
				18	cu separator, siguranțe și transformator de măsură de tensiune
				19	cu separator, siguranțe, transformator de măsură de curent pe bare și transformator de măsură de tensiune
				21	cu descărcător

Tabelul 1.39

Clasificarea detaliată CUPS
416 880 Tablouri automate de comandă

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a	
Destinația		Construcția		Puterea motorului sincron, kW		Numărul de poli ai motorului	
1	Pentru comandă motoare sincrone	1	monobloc	11	<200	1	2 poli
		2	cu pupitru de comandă separat	12	200	2	4 poli
				13	250	3	6 poli
				14	300	4	8 poli
				15	320	5	10 poli
				16	400	6	20 poli
				17	500		
				18	630		
				19	800		
				20	1000		
				22	1250		
				23	1600		

Tabelul 1.40

**Clasificarea detaliată CUPS
413 510 Transformatoare de curent**

Treapta a V-a						Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Curentul primar nominal, A		Curentul primar nominal, A		Curentul primar nominal, A		Curentul secundar nominal, A		Clasa de precizie	
01	5	14	80	27	1 000	1	1	11	Conf. tabelului 1.41 anexat, în funcție de numărul de înfășurări ale transformatoarelor
02	7,5	15	100	28	(1 200) 1 250	2	2	12	
03	10	16	125	29	1 500 (1 600)	3	5	.	
04	12,5	17	150	31	2 000	4	10	.	
05	15	18	200	32	2 500				
06	20	19	250	33	3 000				
07	25	21	300	34	4 000				
08	30	22	400	35	5 000				
09	40	23	500	36	6 000				
11	50	24	600	37	7 500				
12	60	25	750	38	8 000				
13	75	26	800	39	10 000				

Tabelul 1.41

**Clasificarea detaliată CUPS
Combinarea de clase de precizie pentru transformatoarele de curent din clasa 413 510**

Clasa de precizie	Cod cifra 1 treapta a VII-a	Cod cifra a 2-a pentru treapta a VII-a în funcție de combinația de clase de precizie							Observații
		Clasa 0,1		0,2	0,5	1	3	P	
		1	2	3	4	5	6	7	
0,1	1	0,1							Codul se formează prin combinația cifrei de pe orizontală și verticală respective
0,2	2		0,2		0,2/1 0,2/1/P 0,2/1/P/P	0,2/3	0,2/P 0,2/P/3	0,2/P/P 0,2/P/P/P	
0,5	3			0,5 0,5/0,5	0,5/1 0,5/1/P 0,5/1/P/P	0,5/3	0,5/P 0,5/P/3	0,5/P/P 0,5/P/P/P	
1	4				1	1/3	1/P		
3	5					3			
P	6			P/0,5	P/1		P P/P/3	P/P	

Tabelul 1.42

Clasificarea detaliată CUPS
413 530 Transformatoare de tensiune monofazate monopolare (cu
un pol legat la pământ)
413 540 Transformatoare de tensiune monofazate bipolare (cu ambii poli izolați)
413 550 Transformatoare de tensiune trifazate

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Tensiunea nominală primară, kV		Tensiunea secundară nominală, V		Clasa de precizie	
1	Conform tabelului 1.43, în funcție de gama de tensiuni din treapta a IV-a	1	100	1	0,1
2		2	$100/\sqrt{3}$	2	0,2
·		3	100/3	3	0,5
·		4	110	4	1
·		5	$110/\sqrt{3}$	5	3P
·		6		6	6P

Tabelul 1.43

Clasificarea detaliată CUPS
Tensiunea nominală primară a transformatoarelor de tensiune din clasele
413 530; 413 540; 413 550

Tr. a V-a	Gamele de tensiuni după treapta a IV-a, kV								Observații	
	sub 1 kV	1...6 kV	6...10 kV	10...15 kV	15...25 kV	25...60 kA*) 25...35 kV**)	6...110 kV*) peste 35 kV**)	110—220 kV*)		peste 220 kV*)
1		1		11						*) numai pentru clasa 413 530
2	0,38	3			17,5	27,5	$60/\sqrt{3}^{**})$			
3			10		20	30	$110/\sqrt{3}$			
4										
5	0,4	4			24		$220/\sqrt{3}^{**})$	$220/\sqrt{3}^{*)}$		
6	0,5	5		15	25	35				**) numai pentru clasele 413 540 și 413 550
7							$400/\sqrt{3}^{**})$		$400/\sqrt{3}^{*)}$	
8	0,66	6				$60/\sqrt{3}^{*)}$				

Tabelul 1.44

Clasificarea detaliată CUPS
413 570 Transformatoare de măsură combinate
(de tensiune și de curent)
413 580 Transformatoare de tensiune capacitive

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Tensiunea primară nominală, kV		Tensiunea secundară nominală, V		Clasa de precizie	
1	Conform tabelului 1.45 în funcție de gama de tensiuni din treapta a IV-a	1	100	1	0,1
2		2	$100/\sqrt{3}$	2	0,2
3		3	100/3	3	0,5
4		4	110	4	1
5		5	$110/\sqrt{3}$	5	3P
6		6		6	6P

Tabelul 1.45

Clasificarea detaliată CUPS
Tensiunea primară nominală a transformatoarelor de măsură combinate
(de tensiune și de curent) și a celor de tensiune capacitive din clasele
413 570 și 413 580

Tr. a V-a	Gama de tensiuni după treapta a IV-a, kV					
	Sub 35 kV	35...110 kV	110...220 kV	220...400 kV	400...750 kV	peste 750 kV
1						
2		60				
3						
4	35	110	220	400	750	

Tabelul 1.46

Clasificarea detaliată CUPS
415 000 Condensatoare pentru instalații de forță

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Protecția climatică		Tensiunea, V		Frecvența Hz		Numărul de faze		Materialul cuvei și impregnantul	
		peste	până la						
2	Nor-mală	02	125	2	50	2	Monofazat	2	Cuvă metalică cu ulei sintetic clorurat
3	TH	03	125 220	3	60	3	Trifazat	3	Cuvă metalică cu ulei mineral
4	TA	04	220 380	4	100			4	Cuvă izolantă cu ulei sintetic clorurat
5	THA	05	380 500	5	1000			5	Cuvă izolantă cu ulei mineral
		06	500 750	6	2500			6	Cu electrolit
		07	750 1000	7	8000				
		08	1000 5000	8	10 000				
		09	5000 10 000						
		11	10 000 20 000						
		12	20 000 50 000						
		13	50 000 100 000						
		14	100 000 200 000						
		15	200 000						

Tabelul 1.47

Clasificarea detaliată CUPS
414 100 Bobine de reactanță de uz general
414 200 Bobine de reactanță specializate

Treapta a V-a			Treapta a VI-a			Treapta a VII-a		
Curentul nominal, A			Reactanța procentuală, %			Puterea nominală de trocerc (trifazată), kVA		
	peste	pină la		peste	pină la		peste	pină la
1		250	1		4	1		5
2	250	630	2	4	6	2	5	25
3	630	1600	3	6	8	3	25	315
4	1600	3150	4	8	10	4	315	1600
5	3150	5000	5	10	12	5	1600	10000
6	5000		6	12	15	6	10000	100000
			7	15		7	100000	400000
						8	400000	

Tabelul 1.48

Clasificarea detaliată CUPS
414 310 Bobine de stingere fără reglaj
sau cu reglaj în absența tensiunii

Treapta a V-a	
Curentul nominal (limită), A	
1	6,2...12,5
2	10 ...20
3	12,5...25
4	15...30
5	25...50
6	50...100
7	100...200
8	200...400

Tabelul 1.49

Clasificarea detaliată CUPS
414 320 Bobine de stingere cu reglaj sub tensiune
continuu

Treapta a V-a		Treapta a VI-a	
Curentul nominal (limită), A		Sistemul de acționare	
1	10...50	1	Acționare manuală
2	10...100	2	Acționare cu servomotor
3	10...150	3	Acționare dublă (manu- ală și cu servomotor)
4	20...200		
5	50...300		
6	100...400		

Tabelul 1.50

Clasificarea detaliată CUPS

414 511	Bobine de com- pensare	monofazate	fără miez de fier	pină la 10 Mvar
414 512				peste 10 Mvar până la 63Mvar
414 521		trifazate	cu miez de fier	pină la 10 Mvar
414 522				peste 10 Mvar până la 63 Mvar
414 531			fără miez de fier	pină la 10 Mvar
414 532				peste 10 Mvar până la 63 Mvar
414 541			cu miez de fier	pină la 10 Mvar
414 542				peste 10 Mvar până la 63 Mvar
Treapta a V-a				
Tensiunea nominală a rețelei, kV				
1			10	
2			22	
3			30(35)	

Tabelul 1.51

Clasificarea detaliată CUPS

414 513	Bobina de com- pensare	monofazate	fără miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar	
414 514				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar	
414 523			trifazate	cu miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar
414 524					peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar
414 533		fără miez de fier		peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar	
414 534				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar	
414 543			cu miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar	
414 544				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar	
Treapta a V-a					
Tensiunea nominală aa rețelei, kV					
1	220				
2	400				
3	750				

Tabelul 1.52

Clasificarea detaliată CUPS

414 700 Bobine de blocare

Treapta a V-a	
Tensiunea nominală a rețelei, kV	
1	110
2	220
3	400
4	750

1.7. STANDARDE ȘI PRESCRIPTII

Sistematizarea și unificarea regulilor de reprezentare, proiectare, executare și întreținere a aparatelor electrice de înaltă tensiune se realizează în țară prin prescripții cuprinse în STAS-uri. Standardele aparatelor electrice de înaltă tensiune (standardele de produs) conțin în general capitolele: generalități, condiții tehnice de calitate, reguli pentru verificarea calității, metode de măsurare și încercare, prescripții de marcarea, ambalare, depozitare și transport.

În tabelul 1.53 se prezintă STAS-urile referitoare la aparatele electrice de înaltă tensiune, majoritatea lor avînd conținutul aliniat la prescripțiile Comisiei Electrotehnice Internaționale (C.E.I.), prescripții de mare circulație, recunoscute și adoptate de multe țări cu renume în domeniul fabricației de aparate electrice. Tabelul 1.54 prezintă standarde ale unor elemente principale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune. Prescripțiile C.E.I. referitoare la aparatele electrice de înaltă tensiune sînt indicate în tabelele 1.55 și 1.56.

Tabelul 1.53

Standardele românești referitoare la aparatajul electric de înaltă tensiune

Domeniul	Numărul STAS — anul	Denumirea standardului
Aparate electrice de înaltă tensiune	3686/1—74	Înteruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții tehnice generale de calitate
	3686/2—74	— Metode de încercare la funcționarea în gol
	3686/3—74	— Metode de încercări de izolație
	3686/4—74	— Metode de încercări la încălzire
	3686/5—74	— Metode de încercări funcționale în sarcină
	3686/6—76	— Prescripții pentru alegerea înteruptoarelor
	4195—70*	Dispozitive pentru acționarea înteruptoarelor peste 1 kV. Condiții generale
	1564/1—76	Separatoare de curent alternativ pentru tensiuni peste 1 kV. Condiții tehnice generale
	1564/2—76	— Reguli și metode de verificare
	8087—68*	Separatoare de sarcină de interior de înaltă tensiune. Condiții generale
	8935—71*	Siguranțe fuzibile limitatoare de curent pentru tensiuni mai mari de 1000 V curent alternativ. Condiții generale
	7377—73	Descărcătoare cu rezistență variabilă. Condiții tehnice generale de calitate
	4324—70	Transformatoare de curent. Condiții generale
	4323—70	Transformatoare de tensiune. Condiții generale
	7083—70	Condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de curent alternativ. Condiții generale
Tensiuni, curenți, frecvențe, rezistențe, capacități	930—75	Rețele electrice. Tensiuni nominale și sisteme de curent
	6838—70	Rezistoare și condensatoare. Valori nominale și toleranțe pentru rezistențe și capacități. Puteri și tensiuni
	7772—67	Sisteme instalații și dispozitive electrice de curent alternativ. Frecvențe nominale de la 0,1 la 10 000 Hz și abateri limită
	4297—66	Aparate și utilaje electrice. Curenți nominali
Coordonarea izolației	6489—67	Rețele electrice peste 1 kV. Coordinarea izolației. Nivele de izolație și de protecție
Încercări	6669/1—77	Încercări la înaltă tensiune. Prescripții generale
	6669/2—77	— Metode de încercare
	6300—73	Condiții atmosferice normale pentru încercări și măsurări. Prescripții
Protecția climatică	6692—63	Protecția climatică. Tipurile de protecție climatică
	6535—62	Protecția climatică. Împărțirea climatică a pământului în scopuri tehnice
	6745—71	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea căldurii umede
	8393/6—76	Încercări fundamentale climatice și mecanice. Încercarea la ceață salină. Metodă de încercare
	6829—76	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea frigului
	7093—76	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea microorganismelor solului

* Standarde în curs de revizuire

Tabelul 1.53 (continua re)

Domeniul	Numărul STAS — anul	Denumirea standardului
Protecția climatică	6743—73	Protecția climatică. Piese și echipamente electrotehnice. Încercarea la mucegai. Metodă de încercare
	6826—63	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea nisipului și prafului
	7617—66	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea radiațiilor solare cu surse artificiale
	9251—73	Protecția climatică. Materiale de vopsire și lacuri electroizolante de acoperire și impregnare. Încercarea rezistenței la mucegai
	6827—63	Protecția climatică. Încercare la acțiunea căldurii uscate
	8393/1—77	Încercări fundamentale climatice și mecanice. Prescripții generale
Grade de protecție	5325—70	Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Clasificare și simbolizare
	6588—62	Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Metode de încercare
Organe de comandă	10174—75	Utilaje electrice. Direcția de mișcare a organelor de comandă. Prescripții
Fiabilitate	8174/1,2,3—77	Fiabilitate. Mentenabilitate. Disponibilitate. Terminologie
	10307—75	Fiabilitatea produselor industriale. Indicatori de fiabilitate
	10911—77	Culegerea datelor privind comportarea în exploatare a produselor industriale
Terminologie clasificare	5081—73	Aparate electrice de comutație. Terminologie
	3999—75	Aparate electrice contra supratensiunilor. Clasificare și terminologie
	4262—67	Instalații energetice. Siguranțe fuzibile. Clasificare și terminologie
Semne convenționale și simboluri	1590/1—71	Semne convenționale generale
	1590/2—71	Semne convenționale pentru elemente de circuite electrice
	1590/3—71	Semne convenționale pentru centrale, stații și posturi de transformare, linii de transport și distribuție
	1590/4—71	Semne convenționale pentru transformatoare, autotransformatoare, regulatoare de inducție, transformatoare de măsură, transductoare
	1590/5—71	Semne convenționale pentru mașini electrice rotative
	1590/6—71	Semne convenționale pentru aparate de conectare
	1590/7—71	Semne convenționale pentru aparate de măsurat
	1590/8—71	Semne convenționale pentru rele
	1590/9—71	Semne convenționale pentru aparate și instalații electrotehnice sau electroenergetice diverse
	10636—76	Marcarea alfa numerică a bornelor aparatelor și instalațiilor electrice și a extremităților conductoarelor. Dimensiuni
	6755—74	Automatică. Semne și simboluri convenționale
Protecția muncii	2612—72	Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admisibile
	8275—68	Protecția împotriva electrocutărilor. Terminologie
Indicatoare de securitate	297/1—68	Indicatoare de securitate. Culori și forme
	297/2—68	Indicatoare de securitate. Condiții generale
Ambalaje	6278—60	Marcarea ambalajelor de transport care conțin produse de export
	5055—66	Semne avertizoare pentru marcarea ambalajelor

Tabelul 1.54

Standarde românești referitoare la elemente ale aparatelor electrice de înaltă tensiune

Domeniul	Numărul STAS — anul	Denumirea standardului
Izolatoare de porțelan	5852/1—72	Suporturi izolante de interior din porțelan electrotehnic, cu armare interioară. Suporturi asamblate
	5852/2—72	— Izolatoare suport (nearthate)
	5852/3—72	— Armături
	1785/1—73	Suporturi izolante de interior, din porțelan electrotehnic, cu armare exterioară. Suporturi asamblate
	1785/2—73	— Izolatoare suport (nearthate)
	1785/3—73	— Armături
	1785/4—73	— Discuri de închidere
	6390—69	Suporturi izolante pentru instalații electrice. Condiții generale
	6391/1—77	Treceri izolante pentru tensiuni alternative peste 1000 V. Condiții tehnice generale de calitate
	6391/2—77	— Reguli și metode de verificare
	1786/1—73	Treceri izolante de interior cu armare exterioară de 6 și 10 kV, clasa B. Izolatoare de trecere armate
	1786/2—73	— Izolatoare de trecere nearthate
	1786/3—73	— Armături
	9979/1—74	Treceri izolante de interior cu armare exterioară de 6 și 10 kV, clasa C. Izolatoare de trecere armate
	9979/2—74	— Izolatoare de trecere nearthate. Dimensiuni
	9979/3—74	— Armături. Dimensiuni
	5851—68	Izolatoare de porțelan de trecere aer-ulei cu fixare prin chit pentru tensiuni până la 15 kV inclusiv. Dimensiuni
	689—61	Izolatoare de trecere cu fixare mecanică, pentru un conductor de la 1 până la 35 kV— Dimensiuni
	2874—69	Izolatoare de trecere pentru cutii terminale de interior și exterior de la 1 până la 35 kV. Dimensiuni
Materiale electroizolante solide	6247—60	Materiale electroizolante pentru mașini și aparate electrice. Clasificare în funcție de stabilitatea termică
	6205—74	Materiale electroizolante solide. Metodă pentru determinarea rezistenței la curenții de scurgere pe suprafață
	6257—68	Materiale electroizolante solide. Metodă pentru determinarea rigidității dielectrice la frecvență industrială
	10514/1—76	Materiale electroizolante solide. Determinarea stabilității termice. Prescripții generale
	7144—70	Materiale stratificate dure. Plăci de hirtie impregnată pentru industria electrotehnică
	10289—75	Materiale stratificate dure. Metode de încercare
	10288—75	Materiale stratificate dure. Plăci sticlosratilix
	8579—70	Materiale stratificate dure. Plăci și bare din țesături de bumbac impregnate (ST)
	9463—73	Materiale stratificate dure. Tuburi rulate din hirtie impregnată pentru industria electrotehnică

Tabelul 1.54 (continuare)

Domeniul	Numărul STAS – anul	Denumirea standardului
Materiale electroizolante solide	9297 – 73	Tuburi flexibile din împletitură de fire de viscoză sau de bumbac lăcuite (linoxinice)
	7507 – 73	Plăci din polimetacrilat de metil
	10369 – 75	Materiale electroizolante solide. Metode de determinare a rezistenței relative la străpungere sub acțiunea descărcărilor pe suprafață
Uleiuri electroizolante	286 – 73	Uleiuri electroizolante. Determinarea rigidității dielectrice
	6798 – 63	Uleiuri electroizolante. Determinarea stabilității la oxidare prin încălzire
	7040 – 64	Uleiuri electroizolante. Determinarea rezistivității de volum
	6799 – 71	Uleiuri electroizolante. Determinarea permitivității și a tangentei unghiului de pierderi dielectrice
	811 – 72	Uleiuri electroizolante. Ulei neaditivat pentru transformatoare și întrerupătoare electrice
	8908 – 71	Uleiuri electroizolante. Determinarea stabilității la oxidare. Metoda Baader
	10130 – 75	Uleiuri electroizolante. Ulei ET 10
	7278 – 73	Garnituri de cauciuc rezistente în medii petroliere
Garnituri din cauciuc	9220 – 73	Garnituri de cauciuc. Abateri limită la dimensiuni
	7277 – 73	Garnituri de cauciuc de uz general, nerezistent la uleiuri
	7276 – 74	Garnituri de cauciuc. Reguli pentru verificarea calității, marcarea, ambalare și depozitare
	7320 – 71	Etanșări în construcția de mașini. Inel O din cauciuc
	7413 – 75	Garnituri din cauciuc celular fără strat compact pentru etanșări. Condiții tehnice generale de calitate
Marcări	9638 – 74	Marcarea conductoarelor izolante pentru identificarea circuitelor instalațiilor electrice

Tabelul 1.55

Prescripțiile Comisiei Electrotehnice Internaționale pentru aparate electrice de înaltă tensiune

Aparatul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Întrerupătoare	56 :	Întrerupătoare de curent alternativ de înaltă tensiune
	56-1 (1971) partea 1	Generalități și definiții
	56-2 (1971) partea a 2-a	Caracteristici nominale
	56-2 (1972)	Modificarea nr. 1
	56-3 (1971) partea a 3-a	Concepție și construcție
	56-4 (1972) partea a 4-a	Încercări de tip și încercări individuale
	56-4A (1974)	Metode de determinare a undelor de tensiune tranzitorie de restabilire prezumată
	56-5 (1971) partea a 5-a	Reguli de alegere a întrerupătoarelor în funcție de destinația lor în exploatare

Tabelul 1.55 (continuare)

Aparatul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Înteruptoare	56—6 (1971) partea a 6-a	Indicații ce trebuie date la cererile de oferte, ofertele de livrare și comenzi și reguli pentru transport, instalare și întreținere
	267 (1968)	Ghid pentru încercarea întreruptoarelor la închiderea sau deschiderea unui circuit în cazul unei discordanțe de fază
	427 (1973)	Raport asupra încercărilor sintetice a întreruptoarelor de curent alternativ de înaltă tensiune
	54 (1936)	Recomandări privind normalizarea sensului de mișcare a organelor de manevră și lămpile indicatoare ale întreruptoarelor
Contactoare	470 (1974)	Contactoare de înaltă tensiune de curent alternativ
Separatoare	129 (1961)	Separatoare de curent alternativ și separatoare de pământare
	129 (1963)	Modificarea nr. 1
	129A (1968)	Completarea 1 la publicația 129 (1961)
Separatoare de sarcină	265 (1968)	Separatoare de sarcină de înaltă tensiune
	265A (1969)	Completarea 1 la publicația 265 (1968)
	265B (1959)	Completarea a 2-a la publicația 265 (1968)
	265C (1970)	Completarea a 3-a la publicația 265 (1968)
Separator sau întreruptor, cu siguranțe	420 (1973)	Ansamblu separator de sarcină cu siguranțe fuzibile și ansamblu întreruptor cu siguranțe fuzibile de înaltă tensiune pentru curent alternativ
Siguranțe fuzibile	282 :	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune
	282—1 (1974)	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune limitatoare de curent
	282—2 (1970)	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune cu expulsie și de tip similar
	291 (1969)	Definiții relative la siguranțe fuzibile
Descărcătoare	99 :	Descărcătoare
	99—1 (1970) partea 1	Descărcătoare cu rezistență variabilă pentru rețele de curent alternativ
	99—1A (1965)	Completarea 1 la publicația 99—1 (1958). Recomandări pentru descărcătoare Partea 1 : Descărcătoare cu rezistență variabilă
	99—2 (1962) partea a 2-a	Descărcătoare cu expulsie
Bobine de inductanță	289 (1968)	Bobine de inductanță
Transformatoare de curent	185 (1966)	Transformatoarele de curent
Transformatoare de tensiune	186 (1969)	Transformatoare de tensiune
	186A (1970)	Completarea 1 la publicația 186 (1969)
	70 (1967)	Condensatoare de putere
Condensatoare	70A (1968)	Completarea 1 la publicația 70 (1967)
	143 (1972)	Condensatoare serie destinate a fi instalate pe rețele electrice
	358 (1971)	Condensatoare de cuplaj și divizoare capacitive
Aparataj în înveliș metalic	298 (1974)	Aparataj de înaltă tensiune în înveliș metalic
Aparataj în înveliș izolant	466 (1974)	Aparataj de înaltă tensiune în carcasă izolantă

Tabelul 1.56

Prescripțiile comisiei electrotehnice internaționale aplicabile aparatelor electrice de înaltă tensiune

Domeniul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Tensiuni, curenți	38 (1967)	Tensiuni normale ale CEI
	59 (1938)	Curenți normali
Coordonarea izolației	71 (1967), (1972) 71 - 1 (1976)	Coordonarea izolației
	71A (1962)	Ghid de aplicare
	160 (1963)	Condiții atmosferice normale pentru încercări și măsurări
Încercări	60 :	Tehnica încercărilor la înaltă tensiune
	60-1 (1973) partea 1	Definiții și prescripții generale relative la încercări
	60-2 (1973) partea a 2-a	Procedee de încercare
	68 :	Încercări fundamentale climatice și de robustețe mecanică
	68-1 (1968) partea 1	Generalități
	68-1A (1974)	Generalități
	68-2 :	Încercări
	68-2-1 (1974)	Încercare A : Frig
	68-2-2 (1974)	Încercare B : Căldură uscată
	68-2-3 (1969)	Încercare Ca : Încercare continuă la căldură umedă
	68-2-4 (1960)	Încercare D : Încercare accelerată la căldură umedă
	68-2-6 (1970)	Încercare Fc : Vibrații (sinusoidale)
	68-2-6 (1972)	Modificarea nr. 1
	68-2-8 (1960)	Încercare H : Stocaj
	68-2-10 (1968)	Încercare J : Mucegai
	68-2-10A (1969)	Completarea 1 la publicația 68-2-10 (1968)
	69-2-10A (1972)	Modificarea nr. 1
	68-2-11 (1964)	Încercare Ka : Ceață salină
	68-2-13 (1966)	Încercare M : Presiune atmosferică scăzută
	68-2-14 (1974)	Încercare N : Variații de temperatură
	68-2-17 (1968)	Încercare Q : Etanșeitate
	68-2-20 (1968)	Încercare T : Sudură
	68-2-20A (1970)	Completarea 1 la publicația 68-2-20 (1968). Încercare. Tb : Rezistența la căldură, impusă de operațiile de sudură Metoda 1
	68-2-20B (1973)	Completarea a 2-a la publicația 68-2-20 (1968). Ghid pentru încercări T : Sudură
	68-2-20C (1973)	Metodă de încercare la sudabilitate a plăcilor și cirenitelor imprimate și a stratificatelor placate cu metal
	68-2-21 (1960)	Încercare U : Robustețea ieșirilor
	68-2-27 (1972)	Încercarea Ea : Șocuri
	68-2-28 (1968)	Ghid pentru încercări la căldură umedă

Tabelul 1.56 (continuare)

Domeniul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Încercări	68-2-29 (1968)	Încercare Eb: Scuturături
	68-2-30 (1969)	Încercare ciclică la căldură umedă (ciclu de 12+12 ore)
	68-2-31 (1969)	Încercare Ec: Cădere și răsturnare. Încercare destinată în special pentru materiale
	68-2-32 (1969)	Încercări Ed: Cădere liberă
	68-2-33 (1971)	Încercări: Ghid pentru încercări de variații de temperatură
	68-2-34 (1973)	Încercare Fd: Vibrații aleatoare în bandă largă — Cerințe generale
	68-2-35 (1973)	Încercare Fda: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproducibilitate înaltă
	68-2-36 (1973)	Încercare Fdb: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproducibilitate medie
	68-2-37 (1973)	Încercare Fdc: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproducibilitatea joasă
	68-2-38 (1974)	Încercare Zad: Încercări ciclice compuse de temperatură și umiditate
	68-3-1 (1974)	Încercări fundamentale climatice și de robustețe mecanică Încercare la frig. și la căldură uscată
	355 (1971)	Considerații în legătură cu încercările accelerate în atmosferă corosivă
	233 (1974)	Încercări ale învelișurilor izolante destinate aparatelor electrice
	447 (1974)	Normalizarea sensului de mișcare a organelor de manevră ale aparatelor electrice
Organe de manevră	277 (1968)	Definiții relative la aparate
Definiții, vocabular	277 (1971)	Completarea 1 la publicația 277 (1968)
	50:	Vocabular electrotehnic internațional
	50 (05) (1956)	Definiții fundamentale
	50(15) (1957)	Tablouri și aparate de cuplare și de reglaj
	50(16) (1956)	Relee de protecție
Simboluri	117-1 (1960) partea 1	Simboluri grafice recomandate — natura curentului, sistemul de distribuție, modul de conexiuni și elemente de circuite, inclusiv modificarea nr. 1 (1966) și 2 (1967)
	117-1 (1973)	Modificarea nr. 3
	117-3 (1963) partea a 3-a	Contacte, aparataj, comenzi mecanice, demarori și elemente de relee electromagnetice inclusiv modificarea nr. 1 (1966)
	117-3 (1972)	Modificarea nr. 2
	117-3 (1973)	Modificarea nr. 3
	117-3 (1974)	Modificarea nr. 4
	117-3A (1970)	Completarea nr. 1 la publicația 117-3 (1963)
	117-38 (1972)	Completarea nr. 2 la publicația 117-3 (1963)
Mărimi-unități	164 (1964)	Recomandări în domeniul mărimilor și unităților utilizate în electricitate
Marcare borne	445 (1973)	Identificarea bornelor aparatelor și reguli pentru un sistem uniform de marcare a bornelor utilizând o notație alfa — numerică
Protecția muncii	479 (1974)	Efectele curentului electric care trece prin corpul omenes

1.8. NORME INTERNE ȘI CAIETE DE SARCINI

Aparatele electrice de înaltă tensiune asimilate în fabricație respectă prescripțiile indicate în normele interne (N.I.) sau caietele de sarcini (A) ale acestora, prescripții care stau la baza verificării nivelului tehnic al produsului.

La produsele cuprinse în STAS-uri, normele interne sau caietele de sarcini completează datele generale, cu elemente specifice tipo variantelor construite.

În cazul produselor unicat sau de importanță redusă, destinate unui beneficiar unic, în locul normelor interne, se întocmesc caiete de sarcini (cu un conținut similar cu al normelor interne), avizate de beneficiar.

Indicații privind conținutul, elaborarea, aprobarea, modificarea și revizuirea normelor interne sau a caietelor de sarcini, sînt precizate în ordinul nr. 130 din 28.12.1971 al Ministerului Industriei Construcțiilor de Mașini (M.I.C.M.) și în îndrumarul pentru aplicarea instrucțiunilor metodologice privind planul de introducere a progresului tehnic și îmbunătățirea calității producției, aprobate prin ordinul nr. 130/1971.

În tabelul 1.57 sînt prezentate normele interne și caietele de sarcini ale produselor existente în fabricație la Întreprinderea Electroputere — Craiova și la Întreprinderea de celule prefabricate—Băilești și în tabelul 1.58, normele pentru produsele noi ce se fabrică la aceste întreprinderi.

Tabelul. 1.57

Norme interne (NI;NID) și caiete de sarcini (A) ale aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la Întreprinderea Electroputere Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate Băilești

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Înteruptoare	NID	3321-72	Înteruptoare de înaltă tensiune cu ulei puțin tip IO-10 kV/630 și 1250A	
	NID	2136-67	Înteruptoare de medie tensiune tip IO, acționate cu mecanisme cu resoarte tip MR (seria 10-20kV)	
	NID	2467-68	Înteruptoare de medie tensiune tip IO-B acționate cu mecanisme cu resort avînd liberă deschidere, tip MRL (seria 15-20 kV, 750 MVA)	
	NI	001-70	Înteruptoare de medie tensiune tip IUP-M-10 și 20 kV/630 și 1000 A, cu mecanism cu resort tip MRI	
	NI	56-75	Înteruptoare ortojectoare cu ulei puțin cu acționare pneumatică, tip IO-AP-12/630; 1250 și IO-AP-24/630	

* NI - normă internă de întreprindere; NID - normă internă departamentală; A - caiet de sarcini.

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Întrepritoare	NID	6105-76	Întrepritor tripolar de medie tensiune cu ulei puțin, tip IO-12-4000, acționat cu mecanism cu resort tip MR-4	
	NI	109-75	Întrepritor tripolar de medie tensiune tip IO-M-24/630; 1250 acționat cu mecanism cu resort tip MRI-2	
	NID	277-65	Întrepritor cu ulei puțin pentru 35 kV—1250 A — 1000 MVA cu acționare pneumatică tip IUP—35 I și IUP—35 E	
	NI	002-70	Întrepritor tripolar de înaltă tensiune tip IUP—35 kV—1250 A acționat cu mecanism cu resort tip MR—4, pe cărucior cu transformatoare de curent tip CESU—35	
	NI	48-75	Întrepritoare de înaltă tensiune tip IO—72,5 kV—1250 A acționate cu mecanism cu resort tip MR—4	
	NID	2436-68	Întrepritor de înaltă tensiune tip IUP—110 kV—1250 A—3000 MVA	Acționare pneumatică la închidere și cu resort la deschidere
	NI	013-71	Întrepritor de înaltă tensiune tip IUP—110 kV—1250 A—3000 MVA acționat cu mecanisme cu resort tip MR—4	
	NID	2137-67	Întrepritoare de înaltă tensiune tip IO acționate cu mecanisme oleo-pneumatice tip MOP	Tensiunea nominală 123 și 245 kV; Curent nominal 1600 A
	NID	2468-68	Întrepritoare de înaltă tensiune tip IO—400 kV—1600 A—20 000 MVA	
	NI	5-74	Întrepritoare de putere cu tensiuni nominale peste 1 kV, cu protecție climatică	
	A	012-68	Întrepritor monofazat IUP—25 acționat cu mecanism cu resort montat pe cărucior debroșabil, cu și fără transformatoare de curent și tensiune	
Contactoor	NID	3068-71	Contactoare cu stingerea arcului electric în aer, de 6 kV, curent alternativ	Tip CAM 6/100
Separatoarea	NID	637-63	Separatoare de interior de 10... 35 kV/200...800 A tip SMI, STI, STIP, STIP inv	În curs de revizuire
	NI	98-75	Separatoare de interior modernizate, tip SMIm, STIm, STIPm, STIPIm—10; 20; 35 kV/200...800 A	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Separatoare	NID	303-68	Separatoare monopolare și tripolare de interior tip SMI, STI și STIP (1) 3; (6)10; 15(20); 35 kV/1250; 2000; 3150; 4000; 5000; 6300 A	
	NI	004—71	Separatoare tripolare de interior tip STIF și STIPF de 10 și 20 kV echipate cu patroane fuzibile de 2,5...63 A	
	NID	6498—77	Separatoare tripolare de interior de sarcină, cu camere plate, de 10 și 20 kV cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun	Tip STIS, STISF, STISFP
	NID	5827-76	Separatoare tripolare de interior, rotative de 10 și 20 kV speciale pentru celule prefabricate metalice de post de transformare	
	NID	5979-76	Separatoare tripolare rotative de sarcină, de interior, de 10 și 20 kV, speciale pentru celule prefabricate metalice de post de transformare	
	NI	016—71	Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun, tip STEN și STEFn	Curenți nominali : STEN : 400; 630 A STEFn—10 kV : 2,5... ...63 A STEFn—20 kV : 2,5... ...40 A
	NID	3616—74	Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV, basculante, de tip STEB	Curent nominal 400; 630 A
	NID	3637—74	Separatoare de exterior 35...110 kV	Curent nominal : 1250 A la 35 și 110 kV, 1600 A la 110 kV
	NI	2—74	Separatoare de exterior de 66 și 132 kV/1250 A	
	NID	3627—77	Separatoare monopolare de exterior 220 kV/1600 A	Tip SME—SMEP— —SMEPI—SMEP2— —SMEm—SMEPm— —SMEPim—SMEPm2 —SMEPim2—SMEP2m —SMEP2m3
	NI	1—74	Separatoare monopolare de exterior de scurtcircuitare, tip SMESc— —110 kV cu MRESc—1 și SEP— 110 kV; 220 kV cu AME—5	În curs de revizuire
	NID	2743—77	Separatoare monopolare de exterior 420 kV/1600 A tip SME și SMEP	
	NI	3—74	Aparataj electric de linie și protecție peste 1kV, executat în protecție climatică, inclusiv dispozitivele de acționare	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Separa-toare	NID	6490-77	Separa-toare pentru electrofiltre tip T 0,6-0,7-0,8-11-12-13-16-17-18-21	
Dispozitive de acționare pentru separatoare	NI	640-57	Dispozitive de acționare pneumatică a separatoarelor de interior, tip AP-1 și AP-2	
	NID	3476-77	Dispozitive de acționare manuală tip AMI și AME pentru separatoare de interior sau exterior de 3,6...123 kV/200...6300 A	
	NID	2354-68	Dispozitiv de acționare cu servomotor pentru separatoare de exterior, tip ASE	În curs de revizuire
Siguranțe fuzibile	NID	2345-68	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune limitatoare de curent; tip SFIn + FIn; SFEn + FEn; SFITn + FITn; SFETn + FETn, de 6...35 kV	În curs de revizuire
	NI	61-75	Siguranțe fuzibile pentru instalații încălzit vagoane de călători CFR, tip SFIV-3kV/3; 40; 50 A	
	NID	3525-73	Siguranțe fuzibile pentru instalații de încălzit vagoane de călători CFR, tip SFIV-3kV 2; 6; 50A	
Descărcă-toare	NID	1375-64	Descărcătoare tubulare cu fibră, tip DTF-35...110 kV	
Bobine	NID	567-77	Bobine de reactanță în beton, de 6, 10, 15 kV/100...2×200 A; 3...10%	tip BR
Transformatoare de curent	NID	1263-74	Transformatoare de curent tip CIT-0,5; CIS-0,5; CIRT-0,5 și CIRS-0,5	
	NI	17-74	Transformatoare de curent tip CITn-0,5 kV; CITo-0,5 kV; CITi-0,5 kV; CiBo-0,5 kV	
	NID	2688-75	Transformatoare de curent tip CITRo-0,66 kV; CITRi-0,66 kV;	
	NID	1298-63	Transformatoare de curent tip CIRS-10, 15, 25, 35 kV	
	NID	2219-67	Transformatoare de curent tip trecere, în rășini de turnare CIRTos; CIRTi-10, 20, 35 kV/400...6000 A	
	NID	372-54	Transformatoare de curent tip CESU-35 kV	
	NID	2695-70	Transformatoare de curent tip CEPS-110 kV	
	NID	552-74	Transformatoare de curent tip CESU-110 kV	
	NID	2522-77	Transformatoare de curent tip CESUK, h, l-220 și 400 kV	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Transformatoare de curent	NI	003-70	Transformatoare de curent pentru componenta homopolară, tip CIRHi; CIRHo-80, 100, 150 mm	
	NID	3602-73	Transformator de curent homopolar tip CIRHe-140, 170, 200	
	A	032-71	Transformatoare de curent tip CIRT-20 kV/7500, 8000, 10 000 A; CIRT-10 kV/5000 A; CIRTo-0,5 kV BC/5000; 7500; 10 000A	
	NI	13-74	Transformatoare de măsură în execuție climatică THA	
Transformatoare de tensiune	NID	554-65	Transformator de tensiune tip TIB-0,38 și 0,5 kV	
	NID	1146-62	Transformatoare de tensiune tip TIRMo-6, 10, 15, 20, 35 kV și TIRBo-6, 10, 20, 35 kV	
	NID	1125-62	Transformatoare de tensiune tip TEMU și TEBU-25; 35 kV	
	NID	1128-62	Transformatoare de tensiune tip TEMU-110	
	NID	2523-74	Transformatoare de tensiune tip TECU-110, 220, 400 kV	
	NID	2268-67	Celule prefabricate închise de interior pentru 10 și 20 kV până la 2500 A, cu un singur sistem de bare și cărucior debroșabil	Pentru distribuții de interior
Instalații de distribuție prefabricate complete, închise în carcasă metalică	NID	2614-69	Celule prefabricate, închise, de interior, pentru 10 și 20 kV până la 2500 A cu dublu sistem de bare și cărucior debroșabil	Pentru distribuții de interior. În curs de revizuire
	NID	5912-76	Celule prefabricate închise de interior pentru 10 kV, până la 4000 A, cu două sisteme de bare CII-M-2-10/630, 1250, 2500 și 4000 A	
	NID	3646-74	Celule prefabricate închise de interior, pentru 10 kV până la 2500 A, cu gabarit redus, cu un singur sistem de bare	Pentru distribuții de interior
	NI	49-75	Celule prefabricate închise, de interior, de 6 kV, tip CCII-6 kV/100 A echipate cu contactor, fără siguranțe, pentru acționarea motoarelor electrice	
	NID	6226-77	Celule prefabricate închise de interior, cu un singur sistem de bare pentru 12 kV și 4000 A, destinate instalațiilor electrice din industria chimică	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Instalații de distribuție prefabricate complete, închise în carcasă metalică	NID	5750-76	Celule prefabricate de interior, pentru posturi de transformare de 10 și 20 kV, tip CIP-M-10; 20 kV	
	NID	3612-74	Posturi de transformare de exterior tip PTE-10 și 20 kV cu transformatoare de putere de la 100 până la 630 kVA, cu racord în cablu	
	NI	4-74	Aparataj de medie tensiune de 10 și 20 kV în carcasă metalică (celule prefabricate, posturi, de transformare) executat în protecție climatică	
	NI	39-74	Tablouri de comandă automată pentru motoare sincrone de joasă și medie tensiune tip TSA-3; 6; 7; 8	Pentru protecție climatică
	NI	015-71	Tablouri de comandă automată tip TSA-6 și TSA-7 pentru motoare sincrone de înaltă tensiune de 6 kV	
	NID	3645-74	Bare capsulate de la 6...24 kV, până la 10 kA Tronsoane modul	Ecranare comună sau independentă a fazelor
Ambalaje	NID	3626-74	Ambalaje din lemn pentru aparataj de înaltă tensiune	

Tabelul 1.58

**Norme interne ale aparatelor electrice de înaltă tensiune omologate recent
la Întreprinderea Electroputere - Craiova**

Normă internă Departamentală	Denumirea normei interne
NID	Înterruptor de sarcină de exterior 29 kV-630 A (tip ISE)
NID 5762-76	Dispozitive de acționare cu servomotor tip ASI pentru separatoare de interior de 3; 10; 20 kV/2000-6300 A

1.9. UNITĂȚILE ȘI ÎNTREPRINDERILE FURNIZOARE CONDIȚII DE LIVRARE

Principalele întreprinderi din țară constructoare de aparate electrice de înaltă tensiune, sînt indicate în tabelul 1.59.

Aparatele electrice de înaltă tensiune necesare întreprinderilor din țară, se cuprind în balanțe de către forul tutelar al acestora și se înaintează în baza unui distribuitor, la centrala furnizorului. Centrala furnizo-

Tabelul 1.59

Unități și întreprinderi furnizoare de aparate electrice de înaltă tensiune

Întreprinderea	Aparatele de înaltă tensiune din profilul de fabricație
Întreprinderea Electroputere — Craiova I.E.P. — Craiova (Fab. Aparataj)	Înteruptoare
	Contactoare
	Separatoare
	Separatoare de sarcină
	Siguranțe fuzibile
	Descărcătoare tubulare
	Bobine de reacțanță
	Transformatoare de măsură
	Condensatoare pentru întreruptoare
Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești I.C.P. — Băilești	Celule prefabricate de interior pentru instalații de distribuție de tip închis
	Poduri de bare pentru celule de distribuție
	Celule prefabricate de interior pentru posturi de transformare de tip închis
	Posturi de transformare de exterior
	Tablouri de comandă pentru motoare sincrone
	Bare capsulate și celule de măsură pentru bare capsulate
Întreprinderea Electro-ceramica Turda	Descărcătoare cu rezistență variabilă
Întreprinderea de cabluri și materiale electroizolante București I.C.M.E. — București	Condensatoare de forță pentru îmbunătățirea factorului de putere
Întreprinderea Electro-banat ELBA — Timișoara	Mecanisme de acționare pentru întreruptoare tip MR1
Întreprindere de reparații utilaje electrice Cimpina I.R.U.E. — Cimpina	Celule prefabricate de interior tip deschis pentru stații de transformare
	Celule prefabricate de exterior pentru stații de transformare
	Celule prefabricate de interior tip deschis pentru posturi de transformare

Tabelul 1.59 (continuare)

Întreprinderea		Aparatele de înaltă tensiune din profilul de fabricație
Întreprinderea de construcții metalice și prefabricate București I.C.M.P. — București		Celule prefabricate de exterior pentru posturi de transformare
		Posturi de transformare de exterior
		Eclatoare
		Bare cu capsulare independentă
Întreprinderea regională de electricitate I.R.E.	Sibiu	Bobine de stingere cu reglaj continuu
	Ploiești	Descărcătoare cu coarne
	Piatra Neamț	Dispozitive pentru acționarea separatoarelor de interior tip AM1-2 și de exterior, tip AME-1

rului de aparate emite repartiții întreprinderilor beneficiare care trimit apoi comenzi furnizorului. În baza comenzilor primite, furnizorul încheie contracte pe care beneficiarul trebuie să le restituie semnate la furnizor în maximum 15 zile de la data primirii lor.

Contractele încheiate cu C.I.M.A.E. cuprind următoarele capitole principale pentru produsele livrate în țară :

1. Părțile contractante
2. Obiectul contractului

Se precizează denumirea produsului (tipul, sortimentul, specificația), caracteristicile tehnice, cantitatea, calitatea, prețul, termenul de livrare. Datele tehnice corespunzătoare variantelor alese, necesare pentru formularea comenzilor, sînt indicate în prospectele și cataloagele aparatelor, elaborate de furnizor. În tabelul 1.60 sînt indicate valorile tensiunilor și curenților bobinelor mecanismelor de acționare MRI-0-1-2-2b-3, MR-4, MPI și AP ale întreruptoarelor, valori care trebuie indicate la formularea comenzii.

3. Prețul

Prețurile produselor sînt indicate în cataloagele de prețuri întocmite de furnizor

4. Condiții de plată
5. Termenul de livrare
6. Recepția produselor

Recepția se va face la sediul furnizorului în prezența delegatului beneficiarului. În cazul absenței delegatului beneficiarului, atestarea

Tabelul 1.60

**Tensiunile și curenții nominali ai bobinelor mecanismelor de acționare
tip MRI—O—1—2—2b—3, MR—4, MPI și AP**

Nr. rînd	Echiparea mecanismelor de acționare pentru întreruptoare	Tensiunea, V — c.a. sau c.c.								
		12	24	32	48	60	100	110	220	380
1	Bobina pentru închidere și deschidere**	c.c.*	c.c.* c.a.*	c.c.*	c.c. c.a.	c.c.* c.a.*	c.c.* c.a.*	c.c. c.a.	c.c. c.a.	c.a.*
2	Motor cu CSA—8 sau cu CSA—12 cu siguranțe				c.c.* c.a.*			c.c. c.a.	c.c. c.a.	
3	Bobina electromagnetului de închidere și deschidere pentru MPI și pentru ac- ționarea pneumatică a IUP—35 și IUP—110 kV		c.c.*		c.c.		c.a.*	c.c. c.a.	c.c. c.a.	
4	Curentul nominal al bo- binei de curent, A	1; 2; 3.5; 5; 9; 10								

* Se vor evita aceste valori la contractare.

** Echiparea se poate face cu una, două sau trei bobine de deschidere la aceeași tensiune sau la tensiuni diferite de alimentare.

Observații la tabelul 1.60 :

— Pentru întreruptoarele IO—AP—12/630; 1250 și IO—AP—24/630, se va folosi rîndul 1 pentru a doua bobină de deschidere și rîndul 3 pentru prima bobină de deschidere și bobina de închidere. Nu se va folosi rîndul 2.

— Pentru întreruptorul IUP—35 și IUP—110 acționate cu MR—4 se va folosi numai motorul cu CSA 12 și siguranțe pentru tensiunea de 220 V. Echiparea se face numai cu o bobină de deschidere, fără bobină de curent.

— Pentru întreruptorul IUP—35 și IUP—110 acționat cu aer comprimat (cu AP) nu se va folosi rîndul 2. Echiparea se va face cu o bobină de deschidere.

cantitativă și calitativă a produselor se va face conform constatărilor consemnate în procesul-verbal de autorecepție întocmit de furnizor.

7. Garanții

Perioada de garanție este de 6 luni de la punerea în funcțiune, dar nu mai mult de un an de la livrare. Defectele constatate de beneficiar, în perioada de garanție, trebuie anunțate în termen de 5 zile furnizorului, care are obligația să repună produsele în stare de funcționare dacă defectele constatate sînt din culpa sa.

8. Ambalaj și marcaj

În cazul ambalajelor restituibile, termenul de restituire la furnizor este de 45 zile, cota de plată valorică la restituire fiind de 70%.

Date tehnice referitoare la ambalajele produselor sînt indicate în tabelul 1.61. Ambalajele aparatelor electrice pentru condiții climatice TH, se execută conform normei NCP 01/68 elaborată de I.C.P.E. — București.

Tabelul 1.61

Caracteristicile ambalajelor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la Întreprinderea Electroputere—Craiova
și Întreprinderea de celule prefabricate—Bălgești

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalaj		Masa ambalajului kg	Observații	
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materialul 1)			
Interrupătoare	IO-AP-24/630	A2-352	I	860	890	1625	1	L	C+ PFL	85	Cu mecanism de acționare pe cărucior	
	IO-15-2500		II	1260	940	1575	1			99		
	IO-15-20/630; IO-15/1250		III	860	890	1625	1			80		
	IUP-M-10/630; 1000		IV	1010	910	1705	1			84		
	IUP-M-20/630; 1000		V	1060	910	1875	1			90		
	IO-10/630; IO-10/1250		VI	710	790	1385	1			59		
	IO-10/2500; IO-20/2500		VII	910	940	1745	1			87		
	IO-AP-12/630; 1250		VIII	710	790	1385	1			59		
	IO-20/1250		IX	910	940	1725	1			86		
	IO-M-24/630, 1250		X	1060	940	1445	1			85		
	IO-15-20/630; IO-15/1250		XI	1400	890	1625	2			119		
	IO-10/630; IO-10/1250		XII	1360	790	1385	2			97		
	IO-AP-12/630; 1250		XIII	1660	940	1745	2			C+ PFL		124
	IO-10/2500; IO-20/2500		XIV	1660	940	1725	2					120
	IO-AP-24/630		XV	1660	890	1625	2					127
Pentru cărucior	IO-12/4000	A2-1635	XVI	1310	1080	1825	1	S	C	70	Detaliu suport metalic	
	IO-20/1250		XVII	1560	940	1725	2			36		
	IO-20/1250		XVIII	1360	1060	2360	1			OL		
	IO-20/1250		XIX	660	660	1908	1			OL		

¹⁾ L = ladă; LS = ladă cu pereți și capac din scinduri cu goluri între ele; S = stelaș; P = panou; C = chereștea; PFL = plăci fibro-tennoase; OL = oțel laminat.

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat		Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului, kg	Observații
		Numărul	Varianța	Lungime mm	Înălțime mm		Tipul	Materia- lul		
Înterupătoare	IUP-25 Ambalaj pol (fără schelet metalic)	A2-1322		600	360	1	S	C	45	În locul ambalaj A3-1884 pl. 2/3 și 3/3
	IUP-35I (acționat pneumatic)	A2-540		1720	1350	1	S	C	85	stelaj cu grilaj
	IUP-35E (acționat pneumatic)	A2-510		2000	1350	1	S	C	86	stelaj cu grilaj
	IUP-35 acționat cu MR-4 (poli)	A2-1006		1540	830	1	S	C	112	MR-4 se transportă pe carul metalic
	IO-72,5/1250 (un pol)	A2-1676		3320	760	1	L	C		3 lăzi pe produs
	IUP-110/1250; 1900 și 3000 MVA izolatorul superior (vezi A2-394 var. 43)	A3-5631	V01	2200	680	1	L	C+ PFL	110	3 lăzi pe produs
	IUP-110 sau IUP-RP-123, acționat cu MR-4 (pol)	A2-838	V01	4000	600	1	LS	C	151	3 lăzi pe produs
	IUP-PN-123/1250	A2-838	V02	4000	600	1	LS	C	151	3 lăzi pe produs
	Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V	A2-02126	V01 V02	3020	1000	1	LS	C	402	1 ladă pe produs
	Coloane izolante (3 coloane)	A2-348		1750	850	3	LS	C	354	2 lăzi pe produs
IO-110/1600	Mecanism de acționare tip MOP-1 (1 sau 3 mecanisme)	A2-351	V01	1050	1100	1	LS	C	229	1 ladă pe produs
	Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V	A2-02126	V01 V02	3020	1000	1	LS	C	82	1 sau 3 lăzi pe produs
	Coloane izolante (3 coloane)	A1-01230		3150	1800	3	LS	C	402	2 lăzi pe produs
	Mecanism de acționare tip MOP-1	A2-351	V01	1050	1100	1	LS	C	354	4 lăzi pe produs
									320	2 lăzi pe produs
IO-220/1600										
									82	3 lăzi pe produs

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalaj		Masa ambalajului kg	Observații
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materia-lul 2)		
A2 - 1735											
	SMIn-20/4000, 5000, 6300	I (III)	V11	1000	680	680	1	L	C+PFL	28 (30)	Pozeaua la var. I, II, V, VI, este din traverse fixate sub găurile de fixare a aparate- rilor; la var. III, IV, po- zeaua este din traverse și PFL, iar la var. VII din scindură
	T _{1a} (separator pentru electro- filtre)	V (III)	V12		750	750	1			31 (32)	
	STIPm-STIPIn-10/400-80		V13				1				
	STIPm-STIPIn-10/630-80		V13	1030	760	450	1			26 (28)	
	STIPm-STIPIn-10/800-40-80 cu sau fără AP		V13				1				
	STIm-10/400-80 cu sau fără AP	I (III)	V14				1				
	STIm-10/630-80 cu sau fără AP		V14	900	610	430	1			26 (21)	
	STIm-10/800-40-80 cu sau fără AP		V14				1				
	STIS-10		V15		800	720	1			31 (34)	
	STIn-10/1250 cu sau fără AP		V16		810		1			30 (34)	
	STIn-10/2000; 3150		V16	1050		580	1		32 (36)		
	SMIn-3/4000, 5000, 6300		V17		910		1		27 (30)		
	STIPn-10/1250; STIPIn-10/3150		V17		660		1		27 (30)		
	STIF-10		V18				1		27 (30)		
	STIm-20/200; 400; 630; 800- 40-80 cu sau fără AP	I (III)	V19		710	530	1		27 (30)		
	STIn-10/2000; 3150 cu AP		V20	1100	860	630	1		33 (37)		
	STIPFr-20 (gabarit redus)		V20				1		43 (48)		
	SMIn-20/2000; 3150	II (IV)	V21		1140		2		40 (45)		
	STIPF-20	I (III)	V21			655	1				

Separaatoare de interior	A2-1735	I (III)	A3-1560 pl. 1/4	V22	830	800	1
STIS-20							
STISP-10; STISPI-10							
T06; T07; T11; T13 (separatoare pentru electrofiltre)							
STIF-20							
STIPm-STIPIm-20/200, 400, 630-40-60-80 cu sau fără AP							
STISF-10; STISPF-10							
STIn 3/4000							
STISPIF-10; STISF-20; STISPF-20							
STISP-20; STISPI-20							
STISPIF-20							
T17; T21 (separator pentru electro-filtre)							
STIPn-20/1250; STIn-20/3150							
STI-3/6300; STI-20/1350 cu AP; STIm-35/200, 400-40-80; STIn-35/630-40-80 cu AP; STIn-20/2000 STIn-3/5000							
STIPm STIPIm-35/200; 400-40-80 cu AP							
STIPm-35/630-40-80, cu AP.							
STIPm-STIPIm-20/800A-40-80 cu sau fără AP							
STIPm-STIPIm-35/200; 400A-40-80							
STIPm-STIPIm-35/630A-40-80							
STIPm-STIPIm-35/800A-40-80 cu AP							

Separatoare de interior

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Clasa ambalajului, kg	Observații
		Numărul	Variantă	lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materiale ul 1)		
Separatoare de interior	STIm - 35/200 ; 400-40-80	A2-1733 1 (111)	V38	1500	910	680	1	L	C + PFL	12 (17)	Idem
	STIm - 35/630 ; 800-40-80		V38				1				
	STIn - 10/4000 ; STIm - 35/800-40-80 cu AP		V38				1			15 (12)	
	STIPn - 20/1250, 2000, 3150 cu AP		V39	1480	1110	630	1			58 (67)	
	STIPn - 20/1250 ; STIP - 35/1250 cu AP		V40	1630	1360	760	1			48 (54)	
	STIn - 20/4000, 5000, 6300	A3-4560 pl. 2/4	V41	1750	960	700	1			57 (66)	
	STIPm, STIPIm - 35/800-40-80		V42	1750	1310	680	1			37 (43)	
	STIn - 10/5000 ; 6300		V43	1450	860	600	1			10 (45)	
	STIn - 10/4000, 5000, 6300 cu AP		V44	1600	860	600	1			17 (54)	
	STIn - 20/4000, 5000, 6300 cu AP		V45	1900	960	670	1				
Separatoare de exterior (dispozitive de acționare)	STE - 35/1250	A2-394 (în curs de modificare)	9			960		G	C	23	Numărul de grilaje pe produs
	STE2P - 35/1250		10			960				23	
	STE3 - 110/1250 var. I		11			1720				49	
	STEP - 110/1250 var. I		13			1720				49	
	SME - 110/1250 var. I		15			1720				17	
	SMEP - 110/1250 var. I		17			1720				24	
	STE - 110/1250 ; 1600		19			1720				23	
	SME - 35/1250		21			960				7	
	SMEP - 35/1250		22			960				14	
	STE2b - 10 ; 20 kV/400 A		31	1080/ 1480	860/ 973	~760/ ~880				14	
	STE - 110/1600 ; 2,7 cm/kV		32			2020				83	
	STE3 - 110/1600		35			1720				63	

Separatoare de exterior (dispozitive de acționare)									
SME; SMEP; SMEm; SMEPm-220;1600	A1-302	III	3314	800	2050	1	G	C	60
SME-220 (izolatorii superiori pentru 3 produse)	A2-783		2200	1050	1875	3	L.S	C	350
SME-220 (izolatorii superiori)	A2-783;I		2000	1000	1850	1	L.S		195
SMESe-110 (fără MRESe)		1	1354	630	1522	1	G sanie + + + + +	C	16,5
SEP-110 (fără AME-5)		1	1354	630	1522	1			16,5
SMESe-220 (fără MRESe)	A3-2904	2	1460	470	420	1	L.S		33
SEP-220 (fără AME-5)		2	2725	767	1590	1	G sanie + + + + +	C	17,5
			2725	767	1590	1			17,5
			1460	470	420	1	L.S		33
SME-400	A3-06304		5350	500	2320	1	G		120
SMEP-400			6000	900					
SMEP2-400			6650						
SME-400	A2-02334	V01	1500	850	2465	1	L.S		150
SMEP-400		V02							
SMEP2-100		V03							
ASE	A2-586		650	530	855	1	L.S	C	26
AME-5		5	800	360	265	1			11,5
AMI-8; AMIs-8		8	1410	660	385	9			27
AMI-9; AMIs-9; AMI-10	A2-1276	7	1310	620	485	6	I.	C+ PFI.	27
AMI-11; AMI-11T		9	1210	560	535	4			25
ASI		V11	710	460	435	1			

Separatoare de exterior (dispozitive de acționare)

Tabelul 1.67 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului, kg	Observații
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materialele 2)		
Bobine de reacțanță	BR-6-200-8%	A2-323	1	1420	1380	1055	1	I.	C	170	3 Idzi pe produs
	BR-6-1000-4%		2	1420	1380	1085	1			173	
	BR-6-400-4%		3	1420	1380	1405	1			219	
	BR-6-600-6%		4	1420	1380	1265	1			180	
	BR-10-600-4%		5	1420	1380	1195	1			180	
	BR-6-500-10%		6	1420	1380	1345	1			190	
	BR-6-1000-10%		7	1760	1670	1175	1			228	
	BR-10-600-8%		8	1760	1670	1185	1			250	
	BR-6-600-10%		9	1420	1380	1145	1			177	
	BR-10-600-8%										
	BR-6-1500-6%										
	BR-10-400-8%										
	BR-10-1000-10%										
	BR-6-640-9%										
	BR-6-1000-6%										
	BR-6-75-8%										

Transformatoare de măsură	Bobine de reacțanță	A2-702	I	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	L	C + PFL	46	Numărul de bucăți în ladă se referă la același tip de aparat
BR-6-600-5%				10	1420	1380	1005	1													166	
BR-6-400-12%																						
BR-6-2000-10%				11	1710	1670	1315	1													251	
BR-6,3-2000-10%																						
BR-6-200-4%				12	1310	1270	945	1													145	
BR-6-600-4%				13	1310	1270	1085	1													157	
BR-6-500-4%				14	1310	1270	1145	1													160	
BR-10-200-3%				15	1310	1270	1055	1													154	
BR-15-300-5%				16	1310	1270	1245	1													172	
BR-5,25-300-5,5%				17	1310	1270	875	1													141	
BR-6-1000-5%				18	1420	1380	1095	1													174	
BR-6-1500-8%				19	1710	1670	985	1													222	
BR-6-2×2000-2×8%				20	1760	1720	1935	1													309	
BR-10-400-10%				21	1710	1670	1245	1													242	
BR-10-400-6%				22	1420	1380	1545	1													203	
BR-10-600-10%																						
BR-10-1000-6%				23	1420	1380	1295	1													186	
BR-6-1000-12%				24	1910	1720	1465	1													295	
CITRo-0,66/5...750							448	60														
CITRi-0,06/1000...3000							468	60														
CIS; CIRS-0,5/5...300							448	27														
TIB-0,5							468	15														

3 lazi pe produs

6 lazi pe produs

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului, kg	Observații	
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materi- alul 1)			
Transformatoare de măsură	CIT; CIRT-0,5/300...3000	A1-702	II	1000	660	598	27	L	C+ PFL	49	Se pot ambala și în alte lăzi după necesități	
	TIRMo-0 și 10; TIRBo-6 și 10					618	9					
	CIT; CIRT-0,5/100...250					598	24					
	CIRHi-80; 100; 150					638	21					
	CIRS-6, 10, 20 kV; CIRTos-10, 15, 20, 35 kV					608	9					
	CIRTa-10, 20, 35 kV; CIRHe-140, 170, 190; CIRTI-10, 20, 35 kV	IV	III	1180	866	608	15			65		
	TIRMo-35; TIRBo-35											
	CIRT-0,5 BC/5000-7500											
	TEMU-20; 35 kV	A2-102	7	710	600	970	1	LS	C	54		
	TEBU-20; 35 kV											
	TEMU-20/3 kV											
	CIRT-20 var. 1...4											
	CIRT-20 var. 5...10											
	CIRT-20 var. 11...15	A3-2837	11...15	1210	560	600	1	LS	C	39,5		
	GESU-35											
	TEMU-110; GESU-110											
		A2-01613	V01	580	534	1070	1	LS	C	11,7		Stelaș cu grilaj
		A2-1250		954	500	1700	1	S	C	54		

CESUk-220 var. 1; 2	A1-322	I	1530	1530	3945	1	LS	C	330	Transport pe calea ferată
CESUh, i-220 var. 3; 4	A1-350	V03	1530	1530	3970			C	352	
CESUk, h, i-400 var. 1...16		II			4097				331	
CESUk-220		I			3865				548	
CESUh, i-220 var. 3; 4	A2-669	V03	1500	3200 (1280*)	3890	1	LS	C	469	Transport rutier * fără picioare de susținere
CESUk, h, i-400 var. 1...16		II			4015				556	
TECU-110		I	1150	900	2170				123	
TECU-220		II	1650	900	2170	1	LS	C	196	
TECU-400		III	1350	1200	2170				165	
CII-1-10/630; 1250 fără cârucior		II	2070	1210	2500				224	
Cârucior pentru CII-1-10/630; 1250	A2-392	I	1670	1000	1960	1	L	C+ PFL	162	
CII-1-0/630; 1250 de cuplă și măsură cu cârucior		III	2070	1210	2500				248	
CII-1-10/2500 sau CIISt-1-10 fără cârucior		II	2070	1310	2520				242	
Cârucior pentru CII-1-10/2500	A-447	V	1370	1160	1900				143	
CII-1-20 fără cârucior		III	2370	1310	2520	1	L	C+ PFL	253	
Cârucior pentru CII-1-20		VI	1370	1160	1900				161	
CII-1-10/2500 de cuplă cu cârucior		VII	2070	1310	2520				229	
CII-1-20 de cuplă și măsură cu cârucior		VIII	2370	1310	2520				206	

Aparate în înveliș metalic

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajului		Masa ambalajului, kg	Observații
		Numărul	Varianța	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materi- alul 1)		
Aparate în invelis metalic	CII-2-10/630; 1250 fără cârucior	A1-311	I/A	3600	1520	2545	1	I.	C+ PFL	483	
	CII-2-10/2500 fără cârucior		I/B	3800	1720	2545				514	
	Cârucior pentru CII-2-10/630; 1250		II/A	1400	1070	1895				204	
	Cârucior pentru CII-2-10/2500		II/B	1550	1270	1895				226	
	CI-1-M-10/630; 1000 fără cârucior	A2-1104	11				1	L	C+ PFL	209	
	CI-1-M-10 de măsură și cuplă, cu cârucior		12	1580	1130	2495				208	
	Cârucior pentru CI-1-M-10/630; 1000		13	1450	1020	1835				162	
	CII-1-M-10/630; 1250 fără cârucior; CCII-6/100 fără cârucior		14							202	
	CII-1-M-10 de măsură și cuplă, cu cârucior		15	1580	960	2495				203	
	Cârucior pentru CII-1-M-10/630; 1250		16	1400	850	1755				140	
	Cârucior pentru CCII-6/100		23	1325	850	1735				132	

Aparate în înveliș metalic		10 și 20 kV		1		L		C + PFL			
CII-1-M-10/2500 fără cărucior				17	1580	1280	2495			225	
CII-1-M-10/2500 de cuplă, cu cărucior				18			2495			226	
Cărucior pentru CII-1-M-10/2500	A2-1104			19	1270	1110	1855			150	
CII-1-M-10/630; 1250 cu trecere laterală, fără cărucior				20	1580	1070	2495			210	
CI-1-M-10/630; 1000 cu trecere laterală, fără cărucior				21		1280				225	
CIPI-M; CIPIA-M; CIPic-M; CIPM-M; CIPMb-M; CIPS-M				V01	1600	1410	2685			211	Fără modul
CIPIj-M; CIPSI(F)j-M				V02	1600	1410	2685			211	Izolatori demontați
CIPSI(F)-M; CIPSI(F)A-M; CIPD-M				V03	1400	1410	2685			205	Fără modul
CIPSI(F)-M				V04	2200	1310	2705			295	Cu modul spate și izolatori orizontali
CIPI-M				V05	2400	1310	2705			310	
CIPI-M				V06	2100	1310	2705			290	Cu modul spate cu izolatori verticali demontați
CIPIb-M; CIPSI(F)b-M				V07	1900	1360	2685			280	Fără modul, cu izolatori spate
CIPSI(F)-M				V08	1900	1360	2705			280	Cu modul spate, lateral stînga sau dreapta, cu izolatori verticali demontați

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului kg	Observații
		Numărul	Varianța	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul 1)	Materia- lul 1)		
Aparate în înveliș metalic	CIPL-M; CIPSI(F)-M	A2-1816	V09	2425	1610	2705	1	L	C+ PFL	300	Cu modul lateral stînga sau dreapta, cu izolatorii orizontali
	CIPL-M		V10	1800	1610	2705				290	Cu modul lateral stînga sau dreapta, cu izolatorii verticali demontați
	Cărucior debroșabil pe CIPL-M-20	A2-1049	V11	1200	1110	1605	1	P	C+ PFL	135	
	PTE 10/0,4		I	3080	1365	2110				215	
	Piese schimb pentru PTE	A2-1276	2	500	560	385		L	C+ PFL	15,5	Se montează în PTE ambalat
Tipuri diverse de aparate	Ambalaj export maritim TH (ladă cu pereții exteriori plani)	P-22282	În funcție de numărul și tipurile produselor ambalate în aceeași ladă					L	C	-	Se poate folosi și pentru climatizat temperatură din punct de vedere constructiv
	Ambalaj export maritim TH	A2-1060						L	C	-	
	Ambalaj pentru produse cu masă mai mică de 500 kg (fără tălpi)	A2-01612						L	C	-	Se poate folosi și pentru climatizat TH din punct de vedere constructiv
	Ambalaj demontabil pentru expoziții	A1-303						L	C	-	
	Ambalaj demontabil pentru expoziții (masă < 500 kg)	A1-1104						L	C	-	Idem
	Ambalaj export maritim TH (tălpi în interior)	A2-1664						L	C	-	

9. Expediție și transport.

Expediția produselor este în sarcina furnizorului, transportul făcându-se pe cale ferată prin coletărie sau auto, cheltuielile de transport fiind suportate de beneficiar. În unele cazuri, transportul se poate face și cu mijloace auto. Furnizorul va anexa la documentele de transport: avizul de expediție, procesul verbal de recepție, certificatul de calitate și instrucțiuni de montaj și exploatare. Pentru produsele care necesită mijloace de transport speciale (de exemplu CESU—220 și 400 kV), beneficiarul se va prezenta cu mijloace proprii de transport.

1.10. CRITERII DE ECHIVALENȚĂ A PRODUSELOR SIMILARE

Echivalența aparatelor electrice similare, se poate aprecia prin compararea caracteristicilor tehnice principale ale acestora. În tabelul 1.62 sînt indicate caracteristicile tehnice principale ale aparatelor, care trebuie avute în vedere la echivalare.

În vederea echivalării globale a produselor similare, se folosesc coeficienți de echivalare specifici obținuți, de obicei, prin raportarea parametrilor principali ai produselor la masa sau volumul lor gabaritic. Coeficienții specifici de echivalare pentru diverse aparate sînt indicați în tabelul 1.63. La alegerea unui aparat electric trebuie avute în vedere și costurile lui, comparativ cu acelea ale produselor similare.

Coeficienții k_M și k_V din tabelul 1.63 se referă la aparatele executate în țară și la cele similare existente în străinătate. La determinarea coeficienților globali nu s-au luat în considerare aparatele care folosesc izolație din hexafluorură de sulf. Definiția coeficienților globali pentru diverse produse nu este absolută; la echivalarea globală a produselor se pot alege și alți parametri pentru definirea coeficienților globali, în funcție de necesitățile factorului care execută echivalarea. În unele cazuri, coeficientul k_V din tabel are valori cuprinse într-un interval mai larg datorită diferenței, uneori apreciabilă, dintre volumul și volumul gabaritic al aparatului. De asemenea, intervalul mare al valorilor coeficienților k_M și k_V , în unele cazuri, se datorează anumitor particularități constructive și de performanțe favorabile sau nefavorabile fiecărui tip de aparat, particularități care nu au putut fi cuprinse în definițiile coeficienților globali.

În tabelul 1.63 se evidențiază explicit cuprinderea, în cadrul coeficienților de echivalare specifici, a principalilor parametri caracteristici pentru produsele respective, în special a tensiunilor nominale în kV, a curenților nominali în A, a puterilor de rupere în MVA etc., reprezentați sub formă de produs.

Tabelul 1.62

Caracteristici tehnice pentru echivalarea aparatelor electrice de înaltă tensiune

Parametrii principali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune folosiți pentru echivalarea produselor similare	Unitatea de măsură uzuală	Familii de aparate																		
		Interrupătoare de medie tensiune	Interrupătoare de înaltă tensiune	Contactoare	Separatoare	Separatoare de sarcină cu sau fără siguranțe incluse	Siguranțe fuzibile	Descărcătoare cu rezistență variabilă	Descărcătoare tubulare cu fibră	Descărcătoare cu coarne	Bobine de reacțianță	Bobine de stingere	Transformatoare de curent	Transformatoare de tensiune	Celule prefabricate	Celule pentru posturi de transformare	Posturi de transformare	Tablouri de comandă pentru motoare sincrone	Bare capusate	Condensatoare
Tipul aparatului, simbolul																				
nominală	kV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
nominală primară	kV																			
nominală secundară	V																			
de încercare la frecvența industrială	kV	X	X	X	X	X	soclu			X		X	X	X	X	X	X	X	X	
de încercare la unda de impuls 1,2/50	kV max	X	X	X	X	X	soclu					X	X	X	X	X	X	X		
de conturare (sau lung. liniei de fugă)	kV (mm)	X	X		X	X														
de izolație, nominală	kV																			X
de încercare a izolației între spire	kV																			
de amorsare la frecvența industrială	kV							X	X											
de amorsare la impuls 1,2/50	kV max							X	X											
reziduală	kV max							X												
de amorsare pe frontul unde	kV max																			
transitorie de restabilire nominală	kV																			
nominal în serviciu continuu	A	X	X	X																
nominal primar	A	X	X	X																

Parametrii principali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune folosiți pentru echivalarea produselor similare

Tensiunea

Tabelul 1.53

Coeficienții de echivalare specifice ai aparatelor electrice de înaltă tensiune

Notății: U_r = tensiunea nominală a rețelei P_n = puterea nominală
 U_n = tensiunea nominală a aparatului X_n = reactanța inductivă procentuală
 $I_{(1)n}$ = curentul (primar) nominal M = masa aparatului
 S_r = puterea de rupere nominală calculată la U_r V = volumul gabaritic al aparatului
 I_d = curent de descărcare

Produsul	K_M	K_V
Înterruptoare cu ulei puțin	$K_M = \frac{S_r}{M} \left[\frac{\text{MVA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{S_r}{V} \left[\frac{\text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 10; 20 \text{ kV}; I_n = 630; 1250 \text{ A}$	1,67...3,2	0,6...2,5
$U_r = 35 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$	0,71...1,4	0,9
$U_r = 110 \text{ kV}; I_n = 1600 \text{ A}$	0,63...1,15	1,2...2,05
Separatoare	$K_M = \frac{U_n I_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_n \cdot I_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_n = 12 \text{ kV}; I_n = 600... 2000 \text{ A}$	(1,22...3,46)10 ²	(1,82...2,27) 10
$U_n = 24 \text{ kV}; I_n = 600 \text{ A}$	(1,6...2,5)10 ³	(1,82...2,14) 10
$U_n = 40,5 \text{ kV}; I_n = 400 \text{ A}$	(1,0...2,68)10 ²	(1,35...3,95) 10
$U_n = 40,5 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$	3,9	(9,9...12,8) 10
$U_n = 123 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$	(1,57...2,10)10 ²	(1,27...1,94) 10
$U_n = 245 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$	(3,8...4,8)10 ²	(41,5...129)
$U_n = 420 \text{ kV}; I_n = 2000 \text{ A}$	(2,35...2,7)10 ³	18
Separatoare de sarcină	$K_M = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 10; 20 \text{ kV}; I_n = 200; 400 \text{ A}$	(4,1...8,9)10 ³	(0,4...1,05)10 ²
Signuranțe fuzibile	$K_M = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 20 \text{ kV}$	(9,8...15,4)10 ³	6,2...8,7)10 ³
$U_r = 35 \text{ kV}$	(17...23,5)10 ³	(6,8...13,1)10 ³
Descărcătoare cu rezistență variabilă	$K_M = \frac{U_r \cdot I_d}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r I_d}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 20 \text{ kV}$	0,9...1,82	0,52...0,92
$U_r = 60 \text{ kV}$	2,3...2,85	0,67...1,29
$U_r = 110 \text{ kV}$	1,23...2,6	0,52...0,76
Descărcătoare tubulare	$K_M = \frac{U_r I_{d \max}}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r \cdot I_{d \max}}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 10 \text{ kV}$	0,35 · 10 ²	0,73 · 10 ³
$U_r = 35 \text{ kV}$	0,7 · 10 ²	(1,06...1,13)10 ³
$U_r = 110 \text{ kV}$	(0,8...1,03)10 ³	(1,08...1,18)10 ³

Tabelul 1.63 (continuare)

Produsul	K_M	K_V
Bobine de reactanță în beton	$K_M = \frac{U_n I_n X_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_n I_n X_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_n = 7,2 \text{ kV}; I_n = 1000 \dots 1500 \text{ A}$	(1,9...3,5)10	(2,25...4,5)10
Transformatoare de curent	$K_M = \frac{I_{1n} \cdot U_n}{M} \left[\frac{\text{A} \cdot \text{kV}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{I_{1n} \cdot U_n}{V} \left[\frac{\text{A} \cdot \text{kV}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_n = 0,5 \text{ kV}; I_{1n} = 1000 \text{ A}$	(0,8...3,1)10 ²	(1...2,2)10 ²
în rășină	$U_n = 12 \text{ kV}; I_{1n} = 200 \text{ A}$	(0,97...1,5)10 ³
	$U_n = 12 \text{ kV}; I_{1n} = 2500 \text{ A}$	(17,6...28,3)10 ²
	$U_n = 24 \text{ kV}; I_{1n} = 200 \text{ A}$	(1,04...2,00)10 ³
	$U_n = 24 \text{ kV}; I_{1n} = 600 \text{ A}$	10,7 · 10 ²
	$U_n = 24 \text{ kV}; I_{1n} = 2500 \text{ A}$	(33,5...40)10 ²
	$U_n = 35 \text{ kV}; I_{1n} = 200 \dots 400 \text{ A}$	(1,58...2,1)10 ³
	$U_n = 35 \text{ kV}; I_{1n} = 600 \text{ A}$	12 · 10 ²
$U_n = 42 \text{ kV}; I_{1n} = 1000 \text{ A}$	(1,1...1,5)10 ²	(1,07...1,28)10 ³
$U_n = 123 \text{ kV}; I_{1n} = 1000 \dots 1250 \text{ A}$	(2,56...5,05)10 ²	(1,52...3,6)10 ²
$U_n = 245 \text{ kV}; I_{1n} = 1200 \dots 1600 \text{ A}$	(2,63...4,6)10 ²	(1,36...4,1)10 ²
$U_n = 420 \text{ kV}; I_{1n} = 1200 \dots 1600 \text{ A}$	(2,5...5,2)10 ²	(0,90...3)10 ²
Transformatoare de tensiune	$K_M = \frac{U_{1n}}{M} \left[\frac{\text{kV}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_{1n}}{V} \left[\frac{\text{kV}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_{1n} = 10 \text{ kV}$	0,65	0,78
$U_{1n} = 20 \text{ kV}$	0,5	0,56...1,43
$U_{1n} = 35 \text{ kV}$	0,44	0,19
$U_{1n} = 110 \text{ kV}$	0,15...0,37	0,09...0,16
$U_{1n} = 220 \text{ kV}$	0,3...0,6	0,15...0,405
$U_{1n} = 400 \text{ kV}$	0,28...0,51	0,11...0,19
Celule prefabricate pentru stații (de interior)	$K_M = \frac{U_r I_n S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r I_n S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 10 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}; S_r = 500 \text{ MVA}$ cu 1 sistem de bare	(3,3...11,2)10 ³	(1,05...4,26)10 ³
$U_r = 20 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}; S_r = 500 \text{ MVA}$ cu 2 sisteme de bare	11,3 · 10 ³	(2,6...6,25)10 ³
$U_r = 10 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}; S_r = 500 \text{ MVA}$ cu 2 sisteme de bare	4,5 · 10 ³	(1,1...1,74)10 ³

Tabelul 1.63 (continuare)

Produsul	K_M	K_V
Celule de posturi de transformare de interior cu întreruptor	$K_M = \frac{U_r \cdot I_n S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r I_n S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 20 \text{ kV}$	$(3,95 \dots 4,92) 10^3$	$(1,73 \dots 1,4) 10^3$
Celule de posturi de transformare de interior, cu separator	$K_M = \frac{U_r I_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_r I_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 10 \text{ kV}$	$(1,73 \dots 2,7) 10$	$3,5 \dots 6$
Post de transformare de exterior	$K_M = \frac{U_{r1} \cdot P_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kVA}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{U_{r1} P_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kVA}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_{r1} = 10 \text{ kV}$	$1,7 \dots 3,5$	$0,14 \dots 0,27$
Condensatoare de putere pentru îmbunătățirea factorului de putere	$K_M = \frac{P_n}{M} \left[\frac{\text{k var}}{\text{kg}} \right]$	$K_V = \frac{P_n}{V} \left[\frac{\text{k var}}{\text{dm}^3} \right]$
$U_r = 6,3 \text{ kV}; U_n = 6,3/\sqrt{3} \text{ kV}$	$1,69$	$0,84$
$U_r = 6,3 \text{ kV}; U_n = 0,91 \text{ kV}$	$0,58 \dots 1,1$	$0,38 \dots 0,52$

ÎNTRERUPTOARE PENTRU TENSIUNI ALTERNATIVE PESTE 1 kV

Înteruptoarele sînt aparate electrice de comutație destinate să stabilizească, să suporte și să întrerupă curenții de sarcină și de defect (în condiții specifice) care apar în rețelele de transformare și distribuție a energiei electrice. Ele sînt destinate a lucra în medii ambiante cu climat normal [1] sau tropical [35].

Se execută în variante mono, bi sau tripolare acționate cu unul sau trei mecanisme de acționare. Înteruptoarele tripolare sînt destinate rețelelor electrice trifazate cu neutrul izolat, compensat sau efectiv legat la pămînt, iar cele mono și bipolare se folosesc pe rețelele pentru tracțiune electrică.

Mecanismele (dispozitivele) de acționare ale înteruptoarelor sînt subansamble montate separat sau făcînd corp comun cu acestea, destinate închiderii, menținerii în poziție închis sau deschiderii contactelor mobile.

Următoarele tipuri de înteruptoare cu mecanisme de acționare aferente sînt în fabricație curentă la Întreprinderea Electroputere Craiova :

Înteruptoare cu ulei puțin de medie tensiune cuprinzînd :

- înteruptoare tip IUP—M 10—20/630, 1000 ;
- înteruptoare tip IO 10—15—20/630, 1250, 2500, 4000 ; IO—B 15—20/1250 ; IO—AP 12—24/630, 1250 ; IO—M 24/630, 1250 (M = modernizat) ;
- înteruptoare IUP—25.

Mecanismele de acționare ale acestora sînt de tipul cu motor electric și acumulare de energie în resort tip MR, MRL, MRI, MRI—O.

Înteruptoarele IO—AP au mecanisme de acționare pneumatice tip MPI.

Înteruptoarele cu ulei puțin de înaltă tensiune cuprinzînd :

- înteruptoare IUP—35 ;
- înteruptoare IO—72,5 ;
- înteruptoare IUP—110 ;
- înteruptoare IO—110, 220, 400.

Mecanismele de acționare ale acestora sînt de 3 tipuri :

- cu motor electric și acumulare de energie în resort tip MR—4 pentru IUP—35 și IUP—110 ;
- cu motor electric și acumulare de energie într-o butelie de azot sub presiune de tip MOP—1 ;
- pneumatice incluse pentru IUP—35 și IUP—110.

Înteruptorul cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE 5100 kW cu mecanism de acționare pneumatic inclus.

Simbolizările folosite în acest capitol referitoare la înteruptoare și mecanismele lor de acționare sînt explicitate în cap. 1.

Caracteristicile tehnice sînt prezentate într-un mod unitar [30] pentru toată gama de înteruptoare. În acest fel, rezultă pregnant dife-

rența ce apare între cele cu tensiuni nominale pînă la 72,5 kV și cele peste 72,5 kV, rezultat al condițiilor de exploatare diferite. Lungimea liniilor, capacitățile dintre linii și pămînt, cantitatea de energie ce se transmite pe linii determină apariția suplimentară a parametrilor de mai jos la înteruptoarele de peste 72,5 kV :

- capacitatea de rupere în discordanță de fază ;
- capacitatea de rupere a curenților mici capacitivi ai liniilor și cablurilor în gol ;
- capacitatea de rupere la defect kilometric.

În urma modificărilor recente ale normelor [1,23], după cum se va observa în cele ce urmează, nu mai figurează printre parametrii nominali puterea de rupere în MVA, pe care o mai păstrează încă o serie de alte norme naționale [25, 26, 27]. Capacitatea nominală de rupere se exprimă prin [1,23] :

- valoarea componentei periodice a curentului de scurtcircuit ;
- procentajul componentei aperiodice.

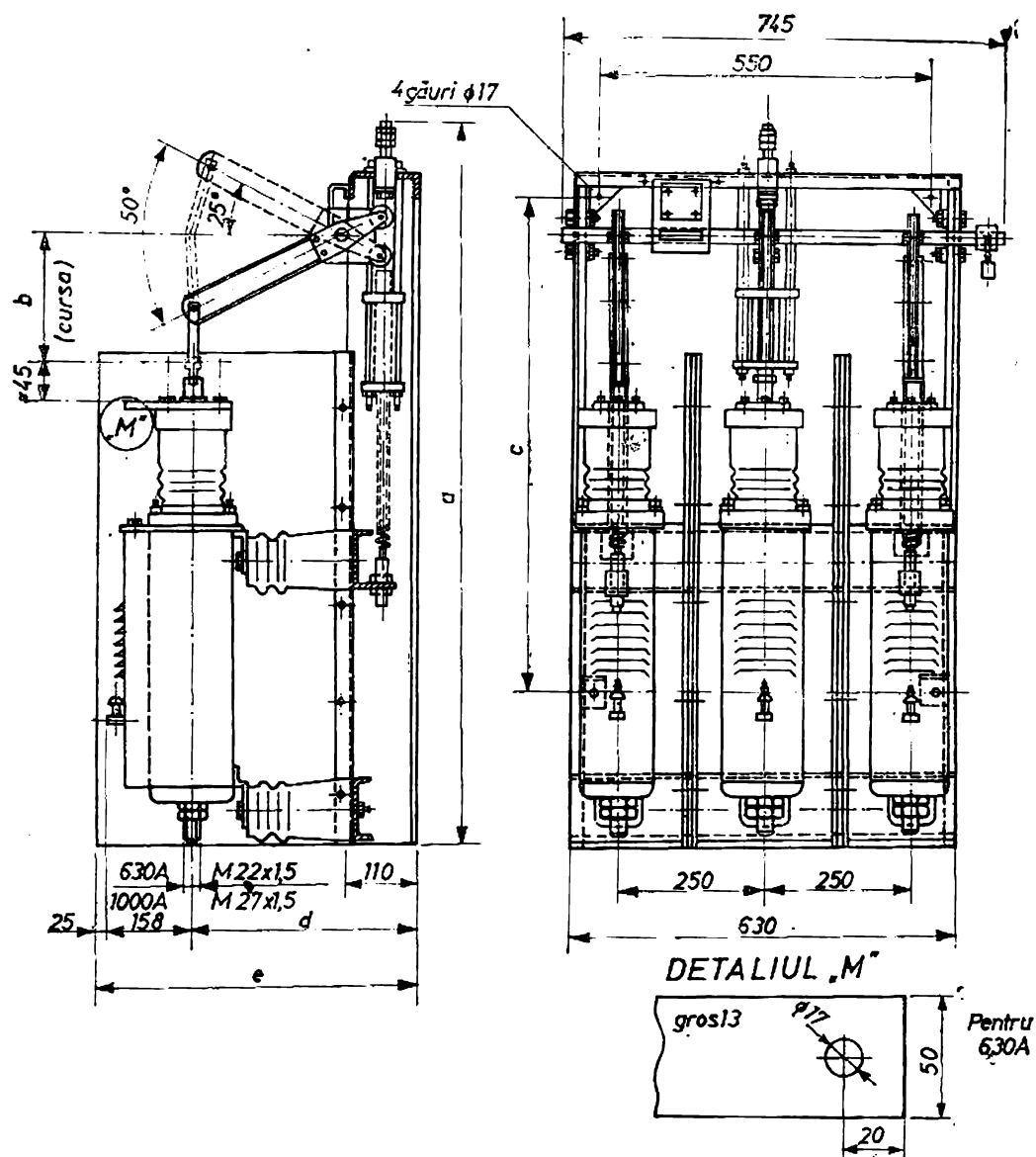
De asemenea, deconectarea defectului evolutiv nu mai figurează printre parametrii nominali ai înteruptoarelor, ca urmare a tendinței tot mai accentuate a firmelor constructoare de a construi aceste aparate încît să deconecteze curenții mici inductivi și capacitivi fără reamorsări și reaprinderi și implicit cu supratensiuni mici de comutație. În cazul înteruptoarelor care nu îndeplinesc condiția de mai sus, acestea trebuie încercate la deconectarea defectului evolutiv după norme care mai păstrează încă acest parametru nominal [28].

2.1. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE MEDIE TENSIUNE

2.1.1. ÎNTRERUPTOARE DE MEDIE TENSIUNE TIP IUP—M—10—20/630, 1000

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt înteruptoare tripolare pentru clasele de izolație 12, respectiv 24 kV și curenți nominali 630 ; 1000 A. Cei trei poli ai acestora sînt formați fiecare dintr-un ansamblu cuvă metalică așezat prin intermediul a două izolatoare suport pe același șasiu. Contactele mobile sînt solidare cu axul lor comun prin intermediul unui sistem izolanț bielă-manivelă. Manevrela de închidere și deschidere au loc prin deplasarea simultană în jos, respectiv în sus, a contactelor mobile ale celor trei poli. Energia necesară pentru deplasarea contactelor este furnizată de mecanismul de acționare. Transmiterea acesteia de la axul mecanismului la contactele mobile se face printr-un lanț cinematic. Simultan cu închiderea se tensionează și resoartele de deschidere. Deschiderea are loc prin eliberarea acestora din urmă. Pentru frînarea echipamentelor mobile sînt prevăzuți amortizori la închidere.

Stingerea arcului electric are loc, pe principiul jetului transversal, în camera de stingere construită din materiale stratificate (preșpan), în cuvă metalică sub tensiune. După amorsarea arcului, între contactul mobil și contactul tulpă de la baza camerei se formează, prin descompu-



Tipul	e	a	b	c	d
IUP-M-10;630-1000	548	1086	$208 \begin{smallmatrix} +8 \\ -2 \end{smallmatrix}$	740	365
IUP-M-20;630-1000	583	1311	240 ± 5	840	400

Pentru 10kV nu se prevăd paravane electroizolante între faze

Fig. 2.1. Înteruptor cu ulei puțin tip IUP-M 10-20. Dimensiuni de gabarit.

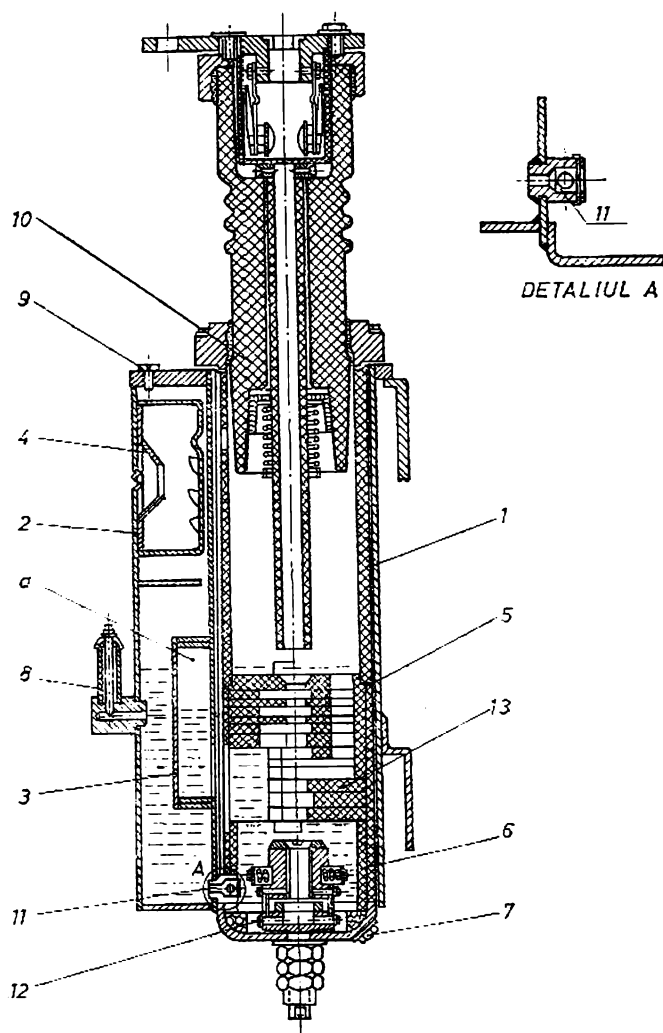


Fig. 2.2. Înteruptor IUP—M 10—20. Secțiune prin ansamblul
cuvă metalică :

1 — cilindru metalic; 2 — rezervor auxiliar; 3 — cameră elastică; 4 — separator de
ulei; 5 — cilindru izolan; 6 — cilindru izolan; 7 — bușon de goliire; 8 — indicator
de nivel; 9 — bușon umplere; 10 — izolator de trecere; 11 — ventil; 12 — contact
tulipă; 13 — cameră de stingere; a — pernă de aer.

nerca uleiului, gaze și
vapori de ulei. Pe mă-
sura dezvoltării aceș-
tora, presiunea crește
și prin deschiderea
orificiilor transverse
ale camerei, doto-
rită retragerii contac-
tului mobil, se pro-
duce un jet de ulei și
gaze care fragmen-
tează și deionizează
arcul. Camera elastică
contribuie și ea la
stingerea arcului prin
faptul că, în timpul
tregerii curentului
prin zero, perna de
aer, comprimată în
momentul presiunilor
maxime, produce un
jet de ulei și gaze în
canalele de suflaj ale
camerei de stingere.
Pentru variantele de
20 kV se montează
paravane izolante
între faze.

Parametrii con-
structivi și funcționali
ai acestor înterup-
toare sînt cuprinși în
tabelele 2.1. respec-
tiv 2.2.

**Variante con-
structive.** Din cons-
trucția de bază de-
scrisă mai sus se
realizează o serie de
varante constructive
care diferă între ele
prin :

- poziția relativă a mecanismului de acționare în raport cu înter-
ruptorul combinată cu destinația înteruptorului;
- mediul ambiant în care urmează a fi folosit înteruptorul;
- tipul constructiv al declanșatoarelor.

Variantele constructive și cele derivate sînt indicate în tabelul
2.3 unde sînt descrise pe scurt și particularitățile constructive ale
acestora.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt conform tabelului 2.4 completat cu datele suplimentare de mai jos.

Datele necesare pentru formularea comenzii :

- tipul întreruptorului — simbolizare ;
- tensiunea nominală a motorului electric al mecanismului de acționare ;
- tipul declanșatoarelor, parametrii acestora (nr. de bucăți, tensiune, curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă cuprinse în tabelul 2.5.

Piesele de schimb necesare pentru asigurarea duratei de exploatare a întreruptoarelor sînt date în tabelul 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și modul de efectuare pentru aceste întreruptoare sînt conform normelor [1 și 2]. După înlocuirea pieselor uzate cu piese de schimb (revizii) se vor efectua numai o parte din încercări și măsurări, în funcție de reperele sau subsansamblele înlocuite, și anume :

— revizia pieselor de arc care se efectuează după executarea numărului de întreruperi precizate în tabelul 2.4, dacă acestea au depășit limitele de uzură prescrise [3]; după această revizie se va măsura rezistența ohmică a căii de curent (sau căderea de tensiune);

— înlocuirea uleiului din camera de stingere, care se efectuează după executarea numărului de întreruperi prescrise [3], dacă rigiditatea lui a scăzut sub limitele precizate de constructor [3]; după înlocuirea uleiului se măsoară rezistența izolației intervalelor izolante care trebuie să fie deasemenea în limitele prescrise [3];

— după înlocuirea unui pol sau a doi poli se vor verifica duratele de acționare, nesimultaneitățile. Acestea trebuie să se încadreze în valorile precizate de constructor [3].

2.1.2. ÎNTRERUPTOARE ORTOJECTOARE DE MEDIE TENSIUNE TIP IO, IO-B, IO-AP, IO-M

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasele de izolație 12 ; 17,5 ; 24 kV și curenți nominali 630, 1250, 2500, 4000 A. Cei trei poli ai acestora sînt independent montați pe un șasiu comun (fig. 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.9, 2.11, 2.13). Polul include elementele esențiale ale întreruptorului și anume (fig. 2.5, 2.8, 2.10, 2.12, 2.14) :

Tabelul 2.1

Parametrii constructivi ai întreruptoarelor cu tensiuni alternative peste 1kV

Tipul întreruptorului (simbol)	a'	b'	c'	d'	e'	Observații
IUPM-10/630	300	9	Ulei Tr. 30 STAS 811-72	1	MRI-0; MRI-1	
IUPM-10/1000	310	9		1	MRI-0; MRI-1	
IUPM-20/630	320	10		1	MRI-0; MRI-1	
IUPM-20/1000	330	10		1	MRI-0; MRI-1	
IO-10/630	210	6,5		1	MRI-0; MRI-2	
IOAP-12/630	170	5,85		1	MPI	

Tabelul 2.1 (continuare)

Tipul întreruptorului (simbol)	a'	b'	c'	d'	e'	Observații
IO-10/1250	220	6	Ulei TR 30 STAS 811-72	1	MRI-3	} În curs de asi- milare
IO-AP-12/1250	180	5,4		1	MPI	
IO-12/2500	300	8		1	MRI-3	
IO-15/630	250	7		1	MRL-3, MRI-3	
IO-15/1250	280	9		1	MRL-3; MRI-3	
IO-B-15/1250	280	9		1	MRL-3, MRI-3	
IO-15/2500	500	12		1	MR-4	
IO-B-15/2500	500	12		1	MR-4	
IO-20/630	255	7		1	MRL-3; MRI-3	
IO-AP-24/630	210	7		1	MPI	
IO-20/1250	250	7		1	MRL-3; MRI-3	
IO-B-20/1250	285	9		1	MRL-3, MRI-3	
IO-20/2500	310	7,65		1	MRI-3	} Cantitatea de ulei se referă numai la polul întreruptor
IO-12/4000	—	—		—	MR-4	
IO-M-24/630	—	—		—	MRI-2	
IO-M-24/1250	—	—		—	MRI-2	
IUP-25/1250	—	—		—	—	
IUP-25/1250 cu CESU	645	75		1	MRI-2b	
35/1000 și TEBU 25/01 IUP-25/1250 cu CESU	1000	75		1	MRI-2b	
35/630 și TEBU 25/0,1 IUP-25/1250 cu TEBU 25/0,1	1000	75		1	MRI-2b	
IUP-25/1250 cu 2 TEBU 25/0,1	730	75		1	MRI-2b	
IUP-35/1250 I	815	75		1	MRI-2b	
IUP-35/1250 E	1000	94		1	Pneumatic inclus	
IUP-35/1250 cu MR-4	1040	94		1	Pneumatic inclus	
IUP-35/1250 cu MR-4 și CESU 35	1040	94		1	MR-4	} În curs de asi- milare
IO-72,5/1250	1800	91		1	MR-4	
IUP-110/1250 E	2400	155		1	3×MR-4	
IUP-110/1250 I	4200	220		1	Pneumatic inclus	
IUP-110/1250 + MR-4	4200	220		1	Pneumatic inclus	
IUP-110/1250 + MR-4 cu LFM	3840	180		1	MR-4	
IO-110/1600 cu 1 MOP	3840	180		1	MR-4	
IO-110/1600 cu 3 MOP	5830	168		2	MOP	
IO-110/1600 bipolar	6930	168		2	3 MOP	
IO-220/1600	3870	168		2	MOP	
IO-3A-245/1600	15240	406		4	3 MOP	} În curs de asi- milare
IO-3B-245/2000	—	—		2	3 MOP	
IO-400/1600	15240	406		4	3 MOP	
	22900	738		6	3 MOP	

Notă. Semnificațiile simbolurilor folosite în tabel sînt următoarele:

- a' — Masa întreruptorului, în kg;
- b' — Cantitatea de ulei pe pol, în l/pol;
- c' — Calitatea uleiului;
- d' — Număr de locuri de rupere pe fază;
- e' — Tipul mecanismului de acționare.

Tabelul 2.2.

Parametrii funcționali ai înteruptoarelor cu tensiuni alternative peste 1kV

Tipul înteruptorului	a	b	c kV	d		f A	g A	h A	i A	j Λ	k kA	l	m	n	o kA _{max}	p	q g	r kA	s, ms			t ms			sgO								
				50Hz kV	1,2/50μs kV _{max}														S ₁	S ₂	S ₃	t ₁	t ₂	t ₃									
IUP M-10/630	3	1	12	35	75	630	-	-	150*	-	20	1,5	Conf. STAS 3686/74 și CEI 36/71												-	-	140	50	70	3	-	-	-
IUP M-10/1000	3	1	12	35	75	1000	-	-	150*	-	20	1,5	-	-	50	I, II	3	-	140	55	75	3	-	-	-	-	-	-					
IUP M-20/630	3	1	24	55	125	630	-	-	175	-	14,5	1,5	-	-	36,5	I (II)	3	-	140	50	70	3	-	-	-	-	-	-					
IUP M-20/1000	3	1	24	55	125	1000	-	-	175	-	14,5	1,5	-	-	36,5	J (II)	3	-	140	55	75	3	-	-	-	-	-	-					
IO-10/630	3	1	12	35	75	630	-	-	-	-	29	1,5	-	-	72,5	I, (II)	3	-	130	45	65	3	-	-	-	-	-	-					
IO-AP 12/630	3	1	12	35	75	630	-	-	-	-	20	1,5	-	-	50	I	3	-	85	50	70	3	-	-	-	-	-	-					
IO-10/1250	3	1	12	35	75	1250	-	-	-	-	20	1,5	-	-	50	I, (II)	3	-	130	45	65	-	-	-	-	-	-	-					
IO-AP 12/1250	3	1	12	35	75	1250	-	-	-	-	20	1,5	-	-	50	I	3	-	85	50	70	3	-	-	-	-	-	-					
IO-10/2500	3	1	12	35	75	2500	-	-	-	-	29	1,5	-	-	72,5	I'	3	-	180	50	70	1	-	-	-	-	-	-					
IO-15/630	3	1	(17,5)	45	95	630	-	-	175	-	19,5(13,5)	1,5	-	-	48,5	I (II)	3	-	180	45	65	-	-	-	-	-	-	-					
IO-15/1250	3	1	17,5	45	95	1250	-	-	175	-	19,5	1,5	-	-	48,5	I	3	-	180	50	70	-	-	-	-	-	-	-					
IO-B15/1250	3	1	17,5	45	95	1250	-	-	175	-	29(19,5)	1,5	-	-	72,5	I, (II)	3	-	180	50	70	1	-	-	-	-	-	-					
IO-15/2500	3	1	17,5	45	95	2500	-	-	175	-	19,5	1,5	-	-	72,5	I, (II)	3	-	180	60	70	-	-	-	-	-	-	-					
IO-B15/2500	3	1	17,5	45	95	2500	-	-	175	-	29(19,5)	1,5	-	-	72,5	I	3	-	180	50	70	-	-	-	-	-	-	-					
IO-20/630	3	1	24	55	125	630	-	-	175	-	14,5(10)	1,5	-	-	26	I (II)	3	-	180	50	70	-	-	-	-	-	-	-					
IO-AP24/630	3	1	24	55	125	630	-	-	175	-	10	1,5	-	-	25	I	3	-	80	40	60	-	-	-	-	-	-	-					

* Încercările s-au efectuat la tensiunea de 6 kV.

IO-110/1600 cu 1 MOP-1 bipolar	2	1	123	230	550	1600	35	160/400	2-15	31,5	1,5	conf. STAS 3686/74 CEI 56/71				da	80	11	3,64	7,9	125	38	58	5	10	2
IO-110/1600 cu 3 MOP-1 tripolar	3	1	123	230	550	1600	35	160/400	2-15	31,5	1,5					da	80	11	3,64	7,9	110	34	54	5	10	2
	3	1	145	275	650	1600	50	160/400	2-15	31,5	1,5					da	80	11	3,64	7,9	110	34	54	5	10	2
	3	1	170	325	750	1600	63	160/400	2-15	25	1,5					da	62,5	11	5,75	6,75	110	34	54	5	10	2
IO-220/1600	3	1	245	460	1050	1600	130	250	2-15	31,5	1,5					da	80	11	3,64	7,9	120	36	56	5	10	2
IO-3A 245/1600	3	1	245	460	1050	1600	130	250	2-15	20	1,3					da	50	11	9	5	137	38	58	5	7	2
IO-3B 245/ 2000	3	1	245	460	1050	2000	130	250	2-15	31,5	1,5					da	80	11	3,64	7,9	120	36	56	5	10	2
IO-420/1600	3	1	420	680	1550	1600	400	400	2-15	31,5	1,5					da	80	11	3,64	7,9	115	41	61	5	10	2

Notă. Semnificațiile simbolurilor folosite în tabel sînt următoarele:

a - număr de poli;

b - clasa;

c - tensiune nominală conf. STAS 3686/1-74;

d - nivel de izolație nominal;

e - frecvența nominală este de 50 Hz (60 Hz cu acordul constructorului) pt. toate variantele;

f - curentul nominal în serviciu continuu;

g - capacitatea nominală de rupere a curenților liniilor în gol;

h - capacitatea nominală de rupere a curenților cablurilor în gol;

i - capacitatea nominală de rupere a curenților bateriilor (unice) de condensatoare;

j - capacitatea nominală de rupere a curenților micilor inductivi (transformatoare în gol);

k - capacitatea nominală de rupere a curenților de scurtcircuit la borne;

l - factorul primului pol;

m - tensiunea tranzitorie de restabilire pentru defect la borne;

n - capacitatea de deconectare a defectului kilometric;

o - capacitatea de închidere pe scurtcircuit;

p - secvența nominală de manevră
I - D 3 min ID 3 min ID;
II - D 0,3 s ID 3 min ID;

q - durata admisibilă nominală a curentului de scurtcircuit;

r - capacitatea de deconectare în discordanță de fază;

s - duratele nominale de închidere (S_1), deschidere (S_2) și întrerupere (S_3);

t - nesimultanitatea maximă la deschiderea (t_1), închiderea (t_2) contactelor polilor; deschiderea (t_3), închiderea (t_4) contactelor inseriate ale aceluiași pol.

Tabelul 2.3

Variante constructive ale înteruptoarelor cu ulei puțin de mediu și înaltă tensiune

Simbolizare	Cod IEP (specificație)	Clasificare zecimală	Normă internă	Observații
IUPM – 10/630 Idem TH3	5000500 5002200	Grupa 416 110	GUAME Craiova N.L. 001/70 CIMA Craiova N.L. 5/74 (pentru TH)	Variantele de bază descrise în paragraful 2.1.1 în construcție normală și TH3
IUPM – 10/1000 Idem TH3	5000700 5002400	Subgrupa 416112		
UPM – 20/630 Idem TH3	5011600 5012800	Grupa 416 110		
IUPM – 20/1000 Idem TH3	5011900 5020500	Subgrupa 416113		
IUPM – 10/630 cu MRI – 1 Idem TH – III	5020300 5009100	Grupa 416110		
IUPM – 10/1000 cu MRI – 1	5001600 5009200	Subgrup 416112		
Idem TH – III	5030700 5009300	Grupa 416110		
IUPM – 20/630 cu MRI – 1 Idem TH – III	5009300 5031400	Subgrupa 416110		
IUPM – 20/1000 cu MRI – 1 Idem TH – III	5031400 5009400	Subgrupa 416113		

În această categorie sînt incluse variantele de întrerupătoare care se montează în celelele pentru post de transformare de tip CIP. Ele nu diferă de primele opt variante de la începutul tabelului decât prin câteva repere suplimentare necesare în vederea montării în celulă

Variantele începînd cu codul 5005700 pînă la 5013300 de mai sus împreună cu mecanismele aferente. De asemenea includ piesele necesare pentru cuplarea lor cu mecanismele de acționare cu resort MR1-1 în vederea montării celulei

Derivă din întrerupătoarele de mai sus începînd cu codul 5006100 și pînă la cod 5017400 care au montate relee primare cu temperaturare independentă și accesoriile necesare în vederea efectuării de către acestea a declanșării, atunci cînd prin calea de curent a întrerupătoarelor apar curenți de suprasarcină sau de scurtcircuit

GUAME CRAIOVA N.L. 001/70
CİMAE CRAIOVA N.L. 5/74

IUPM - 10/630 Băilești	5005300	Grupa 416110 Subgrupa 416112
IUPM - 10/1000 Băilești	5005500	
IUPM - 10/630 pentru CIP	5005700 5008300	Grupa 416110
Idem TH3	5005900 5008400	Subgrupa 416112
IUPM - 20/630 pentru CIP	5016600 5012200	Grupa 416110
Idem TH3	5016800 5013300	Subgrupa 416113
IUPM - 10/630 cu MR1 - 1 pt. CIP	5006100 5008300	Grupa 416110
Idem TH3	5006500 5008600	Subgrupa 416112
IUPM - 10/1000 cu MR1 - 1 pt. CIP	5015000 5017300	Grupa 416110
Idem TH3	5015400 5017400	Subgrupa 416113
IUPM - 20/1000 cu MR1 - 1 pt. CIP		
Idem TH3		
IUPM - 10/630 cu RPT1 pentru CIP	5006800 5008500	Grupa 416110
Idem TH3	5007200 5008600	Subgrupa 416112
IUPM - 10/1000 cu RPT1 pentru CIP	5015700 5021100	Grupa 416110
Idem TH3	5016100 5021200	Subgrupa 416113
IUPM - 20/630 cu RPT1 pentru CIP		
Idem TH3		
IUPM - 20/1000 cu RPT1 pentru CIP		
Idem TH3		

Idem THA3 Idem THA2	5045500 5045400				mici modificări constructive în scopul montării în celulă. La variantele IO-10/630; 1250 diferă poziția mecanismului în raport cu întreruptorul și elementele de racord La celelalte variante diferă capota mecanismului de acționare
IO-10/2500 Celule	5033800			MICM NID 2136/67	
IO-10/4000 Celule					
IO-15/630 Celule Idem THA 2,3	5100800 5110100 5070500 5079900			MICM NID 2136/67	
IOB-15/1250 Celule Idem THA 2,3	5125500 5125700	Grupa 416110		MICM NID 2436/68	
IO-15/2500 Celule Idem THA3 Idem THA2	5041000 5035600 5035500	Subgrupa 416113		MICM NID 2136/67	
IOB-15/2500 Celule Idem THA3 Idem THA2	5036400 5036500 5036600			MICM NID 2436/68	
IO-20/630 Celule Idem THA 23	5069900 5070300			MICM NID 2136/67	
IOB-20/1250 Celule Idem THA 2,3	5125900 5126100 5042400			MICM NID 2436/68	
IO-20/2500 Celule				MICM NID 2136/67	
IO-AP-12/630 IO-AP-12/1250 IO-AP-24/630		Grupa 416110 Subgrupa 416112		CIMAE CRAIOVA N.I.5/1974	Partea de întreruptor-identică cu cea indicată la variantele corespunzătoare tip IO avînd mecanism de acționare pneumatic tip MPI
IO-M-24/630 IO-M-24/1250		Grupa 416110 Subgrupa 416113			Variante recente asimilate de tip cu poli suspendați pe izolatoare de porțelan.

Tabelul 2.3 (continuare)

Simbolizarea	Cod IEPD (specific)	Clasificare zeclmală	Normă internă	Observații
IUP-25/1000 cu GESU și TIEBU IUP-25/600 cu GESU și TIEBU IUP-25/1250	5060100 5060200 5060300	Grupa 416210 Subgrupa 416211	IEP- CRAIOVA caiet de sarcini CS A-012/ 68	Înteruptor monopolar în construcție debroșabilă compus din pol și mecanism MR1-3 montați pe același șasiu împreună cu transformatoarele de curent și tensiune. Înteruptor monopolar nedebroșabil compus din pol și mecanism MR1-2b Înteruptor monopolar nedebroșabil Pe același șasiu se montează și transformatorul de tensiune
IUP-25/1250 cu TIEBU 25 IUP-25/1250 cu 2 TIEBU 25	5060400 5060500			
IUP-35/1250 I acționat pneumatic IUP-35/1250 E acționat pneumatic	5073400 5073500	Grupa 416210 Subgrupa 416211	MGCM NID 277/65	Descriere generală în §2.2.1 variantele de interior și exterior identice, având distanța între faze mai mică pentru interior Construcția în general descrisă în §2.2.1. Se montează pe un șasiu din corniere sudate Diferențele care există între variante sînt numai în ceea ce privește parametrii transformatoarelor de măsură
IUP-35/1250 cu MR4 și GESU 35/600 Idem TH 1 IUP-35/1250 cu MR4 și GESU 35/1000 Idem TH1 IUP-35/1250 cu MR4 și GESU 35/400 Idem TH1 IUP 35/1250	5073600 5073900 5073700 5074000 5073800 5073900 5074500		GUAME CRAIOVA N.I.I. 002/70	
IO-72.5/1250 idem THA-1	5085000 fără speci- ficație	Grupa 416210 Subgrupa 416212	GIMAE CRAIOVA N.I.I. 48/75	Poli independenți fiecare cu propriul său mecanism de acționare

IUP110/1250 I IUP 110/1250 E IUP 110/1250 cu MR4 LfN IUP - 110/1250 cu MR4 LfM	5090600 5090400 5091000	Grupa 416210 Subgrupa 416212	MICM NID 2436/68 GUAME CRAIOVA N.I.L. 013/71	Poli independent(i) fiecare cu propriul său mecanism pneumatic inclus Poli independent(i) fiecare cu propriul său mecanism
IO - 110/1600 tripolar cu 1 MOP Idem THA I IO - 110/1600 monopolar cu 3 MOP Idem THA - I IO - 110/1600 bipolar cu 1 MOP Idem THA - I IO - 110/1600 bipolar cu 1 MOP Idem THA - I	5100100 5100102 5100200 5100202 5100400 5100402 5100500 5100502	Grupa 416210 Subgrupa 416212	MICM NID 2137/68	Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu următoarele : — polul Înteruptorului compus dintr-un ansamblu V și o co- lovă montate pe un șasiu metalic — același mecanism la toate variantele, exclusiv pe cea cu 3MOP unde apar diferențe la schema electrică și hidraulică
IO - 220/1600 Idem THA I IO - 220/1600 LfM Idem THA I IO - 220/1600 LfL IO - 220/1600 LfL, THA I	5120100 5120102 5120200 5120202 5120300 5120302	Grupa 416210 Subgrupa 416213	MICM NID 2137/68	Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu următoarele : — polul Înteruptorului compus din două ansamble V înscriate, sprijinite pe două coloane metalice, pe un șasiu me- talic din corniere sudate — ceto un mecanism MOP - 1 pe fiecare pol identice cu cele de la varianta IO - 110 cu 3 MOP
IO - 400/1600 LfM Idem THA - I	5125100 5125102	Grupa 416120 Subgrupa 416214	MICM NID 2468/70	Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu : — polul compus din trei ansamble V inseriate, sprijinite pe trei coloane izolate montate pe un șasiu din profile sudate — mecanismele identice cu cele de la variantele de 220

Tabelul 2.4.

Date tehnice de montare, livrare și exploatare

Denumirea	Numărul minim de întreruperi fără revizia contactelor de arc la :					Codul IBPC	
	I_{rn}	$0,5 I_{rn}$	$0,25 I_{rn}$	I_n	$0,5 I_n$	Instrucțiuni de montaj și exploatare	Catalog
IUP—M—10—20/630, 1000	3	10	—	300	500	1.1.1.1.01	1.1.1.
IO—10/630, 1250	4	—	—	550	1500	*	01.R.74
IO—AP—12/630, 1250	—	—	—	—	—	*	1.1.2.01, R74
IO—10/2500	4	—	—	500	1500	*	1.1.2.01.R 74
IO—15/630	7	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02.R 74
IO—20/630	6	—	—	900	2800	*	1.1.2.01, R 74
IO—15/1250	7	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02, R 74
IO—15/2500	7	—	—	200	550	*	P.1.1.2.02.74
IO—20/1250	10	—	—	550	1500	*	1.1.2.01.R.74
IO—AP—24/630	—	—	—	—	—	*	1.1.2.01.R 74
IO—B—15/1250	4	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02.
IO—B—15/2500	4	—	—	200	550	*	P.1.1.2.02.
IO—B—20/1250	7	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02.
IO—10/2500	4	—	—	500	1500	*	1.1.2.01, R 74
IUP—25 toate variantele	4	15	30—35	300	—	*	P.1.1.1.03, R 74
IUP—35 toate variantele	4	15	30—35	300	—	*	P.1.1.1.03
IO—72,5/1250	—	—	—	—	—	*	*
IUP—110/1250 toate variantele	5	14	40	500	—	1.1.1.3.01	1.1.3.01
IO—110—220—400/1600	5	14	40	500	—	IE 41—1 IE 51—1	*

* Acesta nu sînt încă codificate urmînd a fi codificate în edițiile viitoare (după 1977).

Tabelul 2.5

Piese de rezervă pentru întreruptoare

Denumirea produsului	Denumirea piesei de rezervă	Nr. desen (cod IEPC)	Buc/Produs	Observații
Înteruptoare de medie tensiune tip IUPM	Virf de contact	A5-3367	3	
	Contact fix	P-43218	18	
Înteruptoare ortojectoare de medie tensiune tip IO	Virf de contact	I4-70	1	
	Inel de protecție	I5-540/1	1	IO-10/630
	Deget de contact superior și inferior	A4-3990	24	
	Lamelă resort	I5-544	24	
	Lamelă resort	I5-544	30	IO-10/1250
	Virf de contact	I4-1400	1	
	Deget de contact superior	A4-3988	20	
	Deget de contact inferior	A4-3989	10	
	Virf de contact	I4-113	1	
	Subansamble de protecție contact	I4-152	1	IO, IOB-15-20/ 1250-2500
	Deget de contact	I4-126	24	
	Lamelă resort	I4-105	24	
	Subansamblu de protecție contact	I4-40	1	
	Deget de contact	I4-71	24	IO-15-20/630
	Lamelă resort	I4-105	24	
	Virf contact	I4-70	1	
Înteruptoare IUP-25 toate variantele IUP-35 toate variantele	Deget de contact	I4-1126	10	
	Virf contact	I4-113	3	
	Inel protecție	I5-453	3	
	Subansamblu inel de protecție	I3-120	1	
Înteruptoare de înaltă tensiune tip IO- -72,5/1250, ortojectoare	Subansamblu cameră de de stingere	I2-155	1	
	Virf de contact	I5-163	1	
	Deget de contact superior	I3-145/a	10	
	Subansamblu inel de protecție	I3-120	2	
Înteruptoare de înaltă tensiune tip IUP-110/ 1250 pneumatic și IUP- -110/1250 cu MR4	Deget de contact superior	I3-145/a	20	
	Virf de contact	I5-163	2	
	Cameră de stingere	I2-155	1	
	Subansamblu de deget de contact superior	I3-145/a	20(40, 60)	
	Inel de protecție	I3-120	2(4,6)	
Înteruptoare de înaltă tensiune, ortojectoare de tip IO-110(220, 400)	Subansamblu de deget de contact inferior	I3-137	20(40,60)	
	Virf de contact	I5-163	2(4,6)	
	Cameră de stingere	I2-155	2(4,6)	

Tabelul 2.6

Lista pieselor de schimb

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
IUPM 10-20/630,1000						
Tub de nivel	Poz. 8 Fig. 1	P.52717	10kV 3	20kV 3		
Ans. cameră de stingere	Poz. 13 Fig. 1	P.21652	3	—		
Ans. cameră de stingere	Poz. 13 Fig. 1	P.21881	—	3		
Ans. contact fix	Poz. 12 Fig. 1	P.31477/a	3	3	IEPC	Cu contacte cupru-alamă
Ans. contact fix	Poz. 12 Fig. 1	P.31477/c	3	3		Cu contacte cupru-wolfram
Garnitură		STAS 2203-51 art. 1318	3	3		
Garnitură		A4.1929/1	3	3	Chimica Oltenia	
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/3	3	—		630 A contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/4	3	—		630 A contacte cupru-alamă
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/5	3	—		1000 A contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/6	3	—		1000 A contacte cupru-alamă
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/1	—	3	IEPC	630 A. contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/2	—	3		630 A contacte cupru-alamă
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/7	—	3		1000 A contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/8	—	3		1000 A contacte cupru-alamă
Garnitură	Poz. 2 Fig. 2	S.607/13	3	3	C.A.T.C. Pitești Chimica Oltenia	
Garnitură	Poz. 1 Fig. 1	A5.3293	3	3	Chimica Oltenia	
Subans. levier		A3.1936	3	—	IEPC	
Subans. levier		A3.1326	—	3	IEPC	

10-10/630-1250

		1030 A 1250 A			
Garnitură	S.667 b/14	3	3	CATC - PITULEȘTI	
Garnitură	S.667 b/11	3	3		
Garnitură	S.667 b/17	6	6		
Garnitură	S.667 b/54	3	3		
Garnitură	S.667 b/18	6	6		
Garnitură	S.667 b/2a	3	3		
Garnitură	S.667 a/5a	3	3		
Garnitură	S.667 b/49	3	3		
Subans. contact mobil	I3.473	3	—		
Subans. contact mobil	I3.474	—	3	IEPC	
Subans. tulpă inferioară	I3.471/a	3	—		
Subans. tulpă inferioară	I3.471/b	—	3		
Subans. tulpă superioară	I3.479/a	3	—		
Subans. tulpă superioară	I3.479/b	—	3		
Ans. cameră de stingere	I2.185/a	3	—		
Ans. cameră de stingere	I2.185/b	—	3		
Ans. pol. și carter central	IO.54/a	1	—		
Ans. pol. și carter extrem	IO.54/b	2	—	ELASTIC - Sibiu	
Ans. pol. și carter central	IO-54/c	—	1		
Ans. pol. și carter, extrem	IO.54/d	—	2		
Subans. resort	I4.76	1	—		
Subans. resort	I4.131	—	1		
Clemă de racordare	I4-1215/2	6	—		IEPC

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
IO-15-20/630						
Garnitură	poz. 2	S.667 b/16	3		CATC-Pi	
Garnitură	poz. 21	S.667 b/54	3			
Garnitură	poz. 25	S.624 c/28.6	3		FARTEC-Brașov	
Garnitură		S.667 b/11	3			Pentru robinet de golire.
Garnitură	poz. 23	S.667b/14	3		CATC-Pitești	
Garnitură	poz. 23	S.667 b/18	6			
Virf de contact	poz. 4	I4.70	3			
Subans. protecție contact	poz. 14	I4-40	3			
Ans. deget de contact	poz. 14	I3.23	24			
Deget de contact	poz. 14	I4.71	24			
Lamelă resort	poz. 3	I4.105	24			
Ans. cameră de stingere	poz. 16	I2-153	3		IEPC	
Contact inferior	poz. 2	I3-46/1	3			
Vizor nivel de ulei	poz. 12	I4.11	3			
Ans. tijă contact mobil	poz. 18	I3.38	3			
Garnitură	poz. 29	S.667 b/52	3			
Ans. pol. și carter	Fig. 1	IO.1	3			
Tijă contact	poz. 18	I5.29	3			
Tijă izolantă	poz. 18	I4-61	3			
Subans. resort		I4.76	1		Elastie-Sibiu	

10-15-20/1250

Garnitură înelară	poz. 21	S.667 b/50	3	CATC-Pitești	Pt. etanșarea bornei 2
Garnitură înelară		S.667b/20	3		Pt. etanșarea bornei 5 carter sup. și cilindru 15
Garnitură înelară		S.667 b/54	6		Pt. etanșare între carter sup. 6 și capacul sup.
Garnitură toroidală		S.667 b/282	3	FARTEC-Brașov	
Garnitură	Poz. 25	S-624 c 28.0	3		
Garnitură etanșare	poz. 23	S-667 b/14	3		
Garnitură etanșare	poz. 23	3-667 b/18	6	CATC-Pitești	
Garnitură etanșare		S-667 b/11	3		Pt. robinetul de golire
Vîrf de contact	poz. 4	I4-113	3		
Subans. protecție contact	poz. 14	I4-152	3	IEPC	
Deget de contact	poz. 14	I4-126	24		
Lamelă resort	poz. 14	I4-105	24		
Ans. deget de contact	poz. 14	I3-23	24		
Ans. cameră de stingere	poz. 9	I2-167/1	3		pt. 15 kV
Ans. cameră de stingere	poz. 9	I2-167/2	3		pt. 20 kV
Subans./contact inferior.	poz. 3	I3-46/2	3		
Subans. contact mobil	poz. 18	I3-75	3		pt. 15 kV
Subans. contact mobil	poz. 18	I3-57	3		pt. 20 kV
Tijă izolantă	poz. 18	I4-191	3		pt. 15 kV
Tijă izolantă	poz. 18	I4-114	3		pt. 20 kV
Tijă contact mobil	poz. 18	I4-112	3		pt. 20 kV
Garnitură	poz. 11	I2-93/68	3	CATC-Pitești	
Tija contact	poz. 18	I4-198	3	IEPC	pt. 15 kV
Vizor	poz. 12	I4-125	3	Elastic-Sibiu	
Subans. resort		I4-131	1		
Ans. pol. și carter	Fig. 3	IO-3	3		pt. 20 kV
Ans. pol. și carter	Fig. 3	IO-5	3	IEPC	pt. 15 kV

(Tabelul 2,6 continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații	
			Var. I	Var. II			
IO - 10 - 20/2500 - 4000							
Garnitura inelară		S - 667 b/59	9	9	CATC - Pitești		
Garnitura inelară		S - 667 b/54	0	6			
Garnitură toroidală		S - 668 b/282	3	3			
Garnitură		I2 - 93/68	3	3			
Garnitură etanșare		S - 667 b/14	3	6			
Garnitură etanșare		S - 667 b/18	6	12			
Garnitură		S - 624 c28,0	3	3			
Garnitură specială		I5 - 303/1	—	6			
Garnitură specială		I5 - 303/2	—	3			
Vîrf de contact		I4 - 1357	3	3			
Subans. protecție contact		I3 - 465	3	3	IEPC		
Garnitură etanșare		S - 667 b/11	3	3	CATC - Pitești		
Deget de contact		I4 - 1369	42	42	IEPC		
Lamele resort		I4 - 105	42	42			
Țija izolantă		I4 - 1358	3	3			
Ans. camera de stingere		I2 - 181	3	3	Elastic - Sibiu		
Ans. resort		I4 - 131	1	2			
Ans. pol. și carter		IO - 51	3	3	IEPC		
Ans. pol. și carter		IO - 58	—	3			
Subans. contact mobil		I3 - 192/2	—	3			
Ans. contact superior		I3 - 208/2	—	3			
Vizor		I4 - 125	3	3			
Subans. resort		I4 - 70	—	2	Elastic - Sibiu		
IO - 15/2500							
Garnitură inelară	poz. 21	S - 667 b/59	3		CATC - Pitești	Etanșarea bornel 2	
Garnitură inelară		S - 667 b/20	3				
Garnitură inelară	poz. 5,6,15	S - 667 b/54	6				

Garnitură toroidală		S-667 b/282	3	CATC - Pitești	Etanșare între poz. 6 și capac
Garnitură	poz. 25	S-624 c/28, 6	6	FARTEC - Braşov	
Garnitură etanșare	poz. 23	S-667 b/14	6		
Garnitură etanșare	poz. 23	S-667 b/18	12		
Garnitură etanșare		S-667 b/11	3	CATC - Pitești	Robinet de golire
Garnitura specială		I5-303/1	6		Etanș poz. 2, 15, Fig. 3
Garnitură specială		I5-303/2	3		Etanș. poz. 19, 2, Fig. 3
Vîrf de contact	poz. 4	I4-113	3		
Subans. protecție contact	poz. 14	I4-152	3		
Deget de contact	poz. 14	I4-128	24		
Lamele resort	poz. 14	I4-105	24	IEPC	
Ans. degel de contact	poz. 14	I3-23	24		
Ans. cameră de stingere	poz. 9	I2-167/1	3		
Contact inferior	poz. 2 Fig. 3.	I3-46/2	3		
Garnitură	Poz. 11 Fig. 3	I2-93/68	3	CATC - Pitești	
Vizor	Poz. 12 Fig. 3	I4-125	3		
Subans. tijă contact mobil	Poz. 18 Fig. 3	I3-75	3		
Tijă contact	Poz. 18 Fig. 3	I4-112	3		
Tijă izolantă	Poz. 18 Fig. 3	I4-191	3		
Subans. contact mobil	poz. 18 Fig. 4	I3-192	3	IEPC	
Tijă contact	poz. 18 Fig. 4	I4-505	3		Pt. pol. separator.
Tijă izolantă	poz. 18 Fig. 4	I4-159/1	3		
Subans. pol. întreruptor	fig. 3	IO-5	3		
Garnitură		S-667 b/26	3	CATC - Pitești	
Subans. resort		I4-76	2	Elastic - Sibiu	
Garnitură		I5-303/3	3	CATC - Pitești	

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
IUP-25						
Bielă	Poz 3 Fig. 1.a	A3-912	1	1	IEPC	
	Poz. 5 Fig. 1.a	A3-927	1	1	IEPC	
	Poz. 7 Fig. 1.a	S667/75	2	2	CATC Pitești chimica Oltenia	
	Poz 8 Fig. 1.a	I3-23/4	10	10	IEPC	
	Poz. 11 Fig. 1.a	12-1073/3	1	1	IEPC	
		A3-910/1	1	1	IEPC	Inclus în poz.1 Fig. 1. a
		S624C/33	1	1	FARTEC Brașov	Inclus în poz.1 Fig. 1. a
		S667/18	3	1	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz.1 Fig. 1. a
		A3-147/3	1	1	IEPC	Inclus în poz. 22 Fig. 1. a
		I3-143/98	1	1	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 27a Fig. 1. a
Garnitură		I3-143/104	1	1	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 10 Fig. 1. a
	Poz. 11.a Fig. 1.a	A3-1660	1	1	IEPC	
		S667/80	1	1	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a
		S667/76	2	2	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a.
	Poz. 15 Fig. 1.a	A3-1911	1	1	IEPC	
		S624 B/16	1	1	CATC Pitești	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a
		S667/11	2	2	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz. 30 Fig. 1. a
		A3-1628	1	1	IEPC	Inclus în poz. 11 Fig. 1. a
		A4-2836	1	1	IEPC	Inclus în poz. 11 Fig. 1. a'

IUP 35/1250

Bielă	Poz. 3 Fig. 1.a	A3-912	3	3	IEPC	
Subans. contact mobil	Poz. 5 Fig. 1.a	A3-927	3	3	IEPC	
Garnitură	Poz. 7 Fig. 1.a	S667/75	6	6	CATC Pitești Chimica Oltenia	
Ans. degel contact	Poz. 8 Fig. 1.a	I3-23/4	30	30	IEPC	
Ans. cameră de stingere	Poz. 11 Fig. 1.a	I2-167/3	3	3	IEPC	
Cilindru ghidaj		A3-910/1	3	3	IEPC	Inclus în poz. 1. Fig. 1. a.
Garnitură		S624 e/33	3	3	FARTEC Brașov	Inclus în poz. 1 Fig. 1.a.
Garnitură		S667/18	9	9	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz. 1 Fig. 1. a
Garnitură		A3-147/3	3	3	IEPC	Inclus în poz. 22 Fig. 1.a.
Garnitură		I3-143/98	3	3	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 27 a. Fig. 1. a.
Garnitură		I3-143/104	3	3	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 10 Fig. 1. a.
Cilindru	Poz. 11.a Fig. 1.a	A3-1660	3	3	IEPC	
Garnitură		S667/80	3	3	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20. Fig. 1. a.
Garnitură		S667/76	6	6	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a
Subans. contact	Poz. 15 Fig. 1.a	A3-1911	3	3	IEPC	
Garnitură		S624 B/16	3	3	CATC Pitești	Inclus în poz. 20. Fig. 1. a.
Garnitură		S667/11	6	6	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz. 30 Fig. 1. a
Cilindru		A3-1628	3	3	IEPC	Inclus în poz. 11 Fig. 1.a.
Disc		A4-2836	3	3	IEPC	Inclus în poz. 11. Fig. 1.a.

Tabelul 2.6.

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. deson, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
IO-72,5/1250						
Garnitură		I3-143/11	6	6	Chimica Oltenia	CV-42
Garnitură		A4-M364/1	3	3	FARTEC Brașov	CV-510
Ans. contact mobil		A3-2594	3	3	IEPC	
Garnitură		S667/18	3	3	CATC Pitești	CV-274
Garnitură		S667/25	3	3	CATC Pitești	CV-924 A-M2-C4-25-195
Garnitură		S667/11	6	6	CATC Pitești	CV-246
Subans. cameră de stingere		I2-155	1	1	IEPC	
Subans. deget contact super		I3-145/A	30	30	IEPC	
Subans. deget contact inf.		I3-137/A	30	30	IEPC	
Subans. inel de protecție		I3-120	3	3	IEPC	
Tub de protecție		I4-287	3	3	IEPC	
Garnitură		I3-143/98	3	3	Chimica Oltenia	CV-774
Garnitură		I3-143/103	6	6	Chimica Oltenia	CV-43
Garnitură		S667/84	6	6	CATC Pitești	CV-259
Garnitură		S668/392	3	3	CATC Pitești	CV-260 A-H2-C6-1-176
Garnitură		S667/75	3	3	CATC Pitești	CV-268
Vizor striat		I4-264	3	3	IEPC	
Cilindru izolat		I3-67	3	3	IEPC	
Subans. resort		I4-131	0	6	Uzina piese auto Sibiu	
Rezistență de încălzire		A3-449	3	3	IEPC	

IUP 110+MR4

Subans. resort	I4-131	6	6	Elastic Sibiu	
Levier	A3-1828	3	3		
Levier	A4-3021	3	3	IEPC	
Levier	A4-3022	3	3		
Garnitură	S667 b/11	6	6		
Garnitură	I3-143/11	6	6	CATC Pitești	
Garnitură	S624 c/33	3	3		
Garnitură	S667 b/30	6	6		
Garnitură	A5-3858	6	6		
Ans. contact mobil	A3-1803	3	3		
Subans. cameră stingere	I2-155	3	3		
Subans. deget contact sup.	I3-145/A	30	30	IEPC	
Subans. deget contact inf.	I3-137/A	30	30		
Vizor striat	I4-264	3	3		
Garnitură	S668/392	3	3		
Garnitură	S667/84	6	6		
Garnitură	S667/75	3	3		
Garnitură	A4-3053/1	3	3	CATEC Pitești	
Garnitură	A4-3053/2	3	3		
Garnitură	I3-143/98	3	3		
Tub de protecție	I4-287	3	3		
Subans. incl de protecție	I3-120	3	3	IEPC	
Rezistență încălzire	A3-449	0	9		

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
IUP-110/1250						
Subans. inel de protecție	Fig. 8 Poz. 17	I3-120	3	3		
Subans. deget de contact	Fig. 8 sub. 16	I3-145/A	30	30		
Subans. deget de contact inf.	Fig. 8 Poz. 20	I3-137/A	30	30		
Ans. contact mobil		A3-836	3	3	IEPC	
Ans. cameră de stingere	Fig. 8 Poz. 18	I2-155	1	1		
Vizor striat	Fig. 8 poz. 7	I4-264	3	3		
Vlrf de contact		I5-163	3	3		
Resort de deschidere	Fig. 5 Poz. 3	O65361	3	3	Întrep. piese auto— Sibiu	
Membrană	Fig. 5	P65857	3	3	Chimica Oltenia	CV. 325
Garnitură superioară	Fig. 1	P65959	6	6		
Garnitură inferoară	Fig. 1	P65958	6	6	IEPC	
Granitură	Fig. 8 Poz. 10	A1-3053/1	3	3	Chimica Oltenia	CV-413
Garnitură	Fig. 8	A4-3053/2	3	3		CV-414
Garnitură	Fig. 8 Poz. 4	S06775	3	3		CV-268
Garnitură	Fig. 8 Poz. 30	S068392	3	3	CATC Pitești	CV-260
Garnitură	Fig. 8 Poz. 2; 31	S06884	6	6		CV-250
Garnitură	Fig. 8 Poz. 8	I3-143/98	3	3		CV-774
Garnitură	Fig. 5	P-145717	3	3	Chimica Oltenia	CV-630

Garnitură	Fig. 1	P.65078	6	6	Chimica Oltenia	CV-593
Garnitură	Fig. 5	P.65969	3	3		CV-686
Garnitură	Fig. 1 Poz. 44	P. 65637	3	3	IEPC	
Garnitură	Fig.1	P.65073	3	3		
Garnitură bușon	Fig. 1 Poz. 48	P.65526	3	3	Chimica Oltenia	CV-684
Garnitură	Fig. 1 Poz. 49	P.65064	3	3		
Garnitură	Fig. 1	P.65668	3	3		
Garnitură	Fig. 1	P.65645	3	3	IEPC	
Garnitură	Fig. 1	P.65044	3	3		
Ans. electromagnet deschid	Fig. 5 Poz. 11	P.32918	3	3		
Ans. electromagnet închid.	Fig. 1	P.21398	3	3		
Garnitură	Fig. 1	P.67311	3	3	Chimica Oltenia	
Comutator CSA1		6340/1	3	3	Electronparata J	
Comutator CSA 2		6340/2	3	3		
Subans. rezistență		P66574	3	3	I.E.P.C	
Subans. ventii intrare	Fig. 5	P.65858	3	3		CV-235
Garnitură mică	Fig. 5	P.65859	3	3	Chimica Oltenia	
Subans. ventii principal	Fig. 5	P.45703	3	3	IEPC	
Garnitură mare	Fig. 5	P.65863	3	3	Chimica Oltenia	CV-289
Garnitură	Fig. 5	P.45702	3	3		CV-802
Clichet	Fig. 5 Poz. 8	P.45699	3	3	IEPC	
Resort clichet	Fig. 5	P.65868	3	3	Uzina de piese auto Sibiu	
Garnitură	Fig. 5	P.65880	3	3	Chimica Oltenia	CV-590
Segment	Fig. 5 Poz. 2	P.45606	3	3		
Garnitură	Fig. 1 Poz. 48	P.65687	3	3	IEPC	
Clichet	Fig. 6	P.45700	3	3		
Resort ventii intrare	Fig. 5	P.65905	3	3	Uzina de piese auto Sibiu	

Tabel 2.6 continuare

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var II		
10—110; 220; 400						
Subans. cameră de stingere	Poz. 22 Fig. 1	I2—155	6	12	18	IEPC
	Poz. 28 Fig. 1	S067/18	6	12	18	CATC Pitești Chimica Oltenia
Garnitură specială	Poz. 24 Fig. 1	I4—1200	0	12	18	Chimica Oltenia
Garnitură	Poz. 20 Fig. 1	S067/29	6	12	18	
Garnitură torică	Poz. 157, 149 Fig. 2	I5—150/2	6	12	18	CATC Pitești
Inel tip R	Poz. 104 Fig. 2	S067/57	3	6	9	
Inel de etanșare	Poz. 117 Fig. 2	S624 c/18	12	24	36	Fartec Brașov
Inel tip R	Poz. 120 Fig. 2	S067/14	12	24	36	
Inel tip R	Poz. 153 Fig. 2	S067/31	3	6	9	CATC Pitești Chimica Oltenia
Inel de etanșare	Poz. 131 Fig. 2	S024b/16	6	12	18	
Inel de etanșare	Poz. 124 Fig. 2	S024 b/18	3	6	9	Fartec Brașov
Inel de etanșare		S624 c/33	4	8	12	
Pentru racordul levii la cil. dublu efect						

Inel			S667/22	6	12	18	CATC. Pilești Chimica Oltenia	Piston dublu efect
Garnitură			S667/17	6	12	18		Racord țevi Ø 30 la țesirea din coloană
Inel			S667/24	6	12	18		
Ulei electroizolant pentru acționări hidraulice			STAS – 10230 – 75	30 kg	60 kg	90 kg	Rafinăria Ploiești	Ptr. circuitul hidraulic
Vizor	Poz. 9 Fig. 1		14 – 264	6	12	18	IEPC*	
Garnitură	Poz. 10; 112 Fig. 1; 2		13 – 143/98	6	12	18	Chimica Oltenia	
Garnitură	Poz. 14 Fig. 1		13 – 143/103	12	24	36		
Tub de protecție	Poz. 18 Fig. 1		14 – 287	6	12	18		
Piesă de ghidaj	Poz. 10 Fig. 1		14 – 1207	6	12	18	IEPC*	
Deget contact superior	Poz. 20 Fig. 1		13 – 145	60	120	180		
Deget contact inferior	Poz. 25 Fig. 1		13 – 137	60	120	180		
Subans. inel de protecție	Poz. 21 Fig. 1		13 – 120	6	12	18		
Inel	Poz. 61 Fig. 1		15 – 152	6	12	18		
Tub de protecție	Poz. 58 Fig. 1		13 – 395	6	12	18		
Bucse	Poz. 63 Fig. 1		14 – 202	6	12	18		

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. 1	Var. 11		
Garnitură	Poz. 06 Fig. 1	14-373/10	6	12	18	
Garnitură		15-171/1	6	12	18	Pl. cilindru piston dublu efect
Vîrf contact	Poz. 107 Fig. 1; 2	15-163	6	12	18	
Tije contact mobil	Poz. 108 Fig. 1; 2	13-213	6	12	18	
Garnitură	Poz. 150 Fig. ; 2	14-305	6	12	18	
Piesă de ghidaj	Poz. 113 Fig. 2	13-382	6	12	18	
Bielă	Poz. 143 Fig. 2	14-327	6	12	18	
Tije piston	Poz. 132 Fig. 2	13-216	3	6	12	
Cilindru izolant	Poz. 23 Fig. 1	13-67	6	12	18	IEPC
Tije piston	Poz. 55 Fig. 1	14-957	6	12	18	
Ans. coloană	Fig. 3	10-21	3	-	-	
Ans. coloană	Fig. 3*	10-22	-	6	-	
Ans. coloană	Fig. 10	10-48	-	-	9	
Garnitură prelucrată	Poz. 29; 30 Fig. 20	14-1001/3	12	24	36	
Garnitură de rilsan	Poz. 28 Fig. 20	14-1255/3	6	12	18	

MRI

Subans. bobină	Poz. emed emf. Fig. 3	13-80	2	2	
Subans. volant	Poz. V Fig. 2	A3-2081	1	1	
Rollă	Poz. rd.rz Fig. 2	14-590	1	1	
Clichet	Poz. cad1 Fig. 3	14-1151	1	1	IEPC
Roată dințată	Poz. ri1 Fig. 3	A4-2181	1	1	
Subans. camă declanșare	Poz. es Fig. 3	A3-1313	1	1	
Plicuță de zăvortire	Poz. pz Fig. 3	14-1143	1	1	
Manivelă	Poz. mp Fig. 3	A3-2048	1	1	
Subans. resort închidere	Poz. ri Fig. 2	A3-2068	1	1	MR1-3
Subans. resort închidere	Poz. ri Fig. 2	A3-2082	1	1	MR1-0, 1, 2, 2 b
Subans. clichet	Poz. cr car. Fig. 2	A4-2197	2	2	
Clichet zăvor resort	Poz. cl Fig. 3	A3-1292	1	1	MR1-0, 1, 2, 2 b

Uzina piese auto
Sibiu

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I.	Var. II.		
Clichet zăvor resort	Poz. cl Fig. 3	A3-1203	1	1	IEPC	MRI-3
Ac. rulment	Fig. 3	STAS 6742- 63; Ø3 x 11,8B	13	13	Fabrica de rulmenți Brașov	Inclus în poz. ra, rz
Subans. resort		14-76	1	1	Uzlina plese auto Sibiu	MRI-2 b
Placă amortizoare	Poz. a Fig. 3	A5-3180	1	1		
Plăcuță II	Poz. a Fig. 3	A5-3179	1	1	IEPC	
Rontă Z50	Poz. r1 Fig. 3	A3-1209	1	1		
Motor universal tip DRI- (MRI) 220 V	Poz. em Fig. 2		1	1	F.E.M. Pitești	
Curea trapezoidală	Poz. et Fig. 3	I4-599/3	1	1	Combinatul chimic Jilava	
Bulon BF-6	Poz. mc Fig. 2	Cod 3701	1	1	Electroaparataj	
Lanț 0,81-64 zale	Poz. l Fig. 3	STAS 6478-68	1	1		
Lanț 108 x 0,302 m	Poz. L1 Fig. 2	STAS 5174-66	1	1	IM Cugir	Inclusiv zala de închidere
Ans. clichet de zăvorire	Poz. czl Fig. 3	13-22/d	1	1	IEPC	19 zale

MR-4

Subans. bobină	Poz. 41, 42 Fig. 4.a	13-80	2	2	Tensiunea după comandă
Subans. rolă	Fig. 4.a	14-597	2	2	Inclus în poz. 11
Clichet de zăvorște	Fig. 4.a	14-557	1	1	Inclus în poz. 31
Rolă	Fig. 4.a	14-590	2	2	Inclus în poz. 9
Ax	Fig. 4.a	15-305	2	2	Inclus în poz. 31
Plăcuță	Fig. 4.a	14-606	1	1	Inclus în poz. 9
Subans. clichet	Poz. 3 Fig. 4	14-522	2	2	
Clichet închidere	Poz. 28 Fig. 4	14-513	1	1	
Camă	Poz. 27 Fig. 4	14-519	1	1	
Subans. rolă	Poz. 7 Fig. 4	14-530	1	1	
Opritor	Poz. 14 Fig. 4	15-5	1	1	
Placă opritor	Poz. 14 Fig. 4	15-6	1	1	
Ax	Fig. 4	15-282	1	1	
Levler	Poz. 25 Fig. 4	12-58	1	1	Inclus în poz. 6
Roată dințată	Poz. 8 Fig. 4	13-220	1	1	
Amortizor	Poz. 12 Fig. 4	12-26	1	1	

IRE Bacău

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în l. b.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var I	Var II		
Buton BF-6	Poz. 17 Fig. 4	Cod 3761	2	2	Electroaparataj	
Lanț dublu cu role	Poz. 40 Fig. 4	14-537	1	1	IM Cugir	
Curea	Fig. 4	14-599/2	1	1	Combinatul chimic Jilava	Inclus în poz. 37
Lanț cu role	Poz. 39 Fig. 4.a	14-541	1	1	IM Cugir	
Rulment		NA-4004V	1	1		
Rulment		NA-4908V	1	1	Import	
Rulment		NA-11012 V	1	1		
Subans. levier	Poz. 9 Fig. 4	13-222	1	1	IRE Bacău	
Subans. levier	Poz. 31 Fig. 4	13-202	1	1		
Motor universal tip DRI- (MRI)-220V	Poz. 35 Fig. 4.a		1	1	FEM Pitești	
Subans. levier	Poz. 16 Fig. 4.a	13-184	1	1	IRE Brașov	
Subans. amortizor	Poz. 33 Fig. 4	14-524	1	1	IEPC	
Subans. resort de tracțiune	Poz. 15 Fig. 4a	12-121	2	2	Uzina piese auto Sibiu	

MOP

Ans. bobinaj 300W		I3-257	1	1	IEPC	Tensiunea după comandă
Ans. bobinaj 500 W		I3-259	1	1		
Garnitură de etanșare	Poz. 20 Fig. 19	S667/13	1	1		
Garnitură de etanșare	Poz. 29 Fig. 27	S667/14	5	5	CATC Pitești Chimica Oltenia	
Garnitură de etanșare	Fig. 25 Poz. 29	S667/22	4	4		
Garnitură de etanșare		S667/4	2	2		* Inclus în fig. 23
Inel de etanșare	Fig. 23	S624B/16	2	2		
Inel de etanșare	Poz. 27 Fig. 27	S624c/33	3	3		
Inel de etanșare	Poz. 28 Fig. 27	S624c/18	20	20	FARTEC Brașov	
Inel de etanșare		S624B/10	49	49		
Inel de etanșare	Fig. 18	S624 B/12	3	3		
Inel de etanșare	Poz. 74 Fig. 28	S624c/22	4	4		
Garnitură de etanșare	Poz. 20 Fig. 32	S667/18	2	2	CATC Pitești Chimica Oltenia	P'
Inel erno		I4-584/5	16	16	IEPC	Pt. țevă Ø 8
Inel erno		I4-584/1	26	26		Pt. țevă Ø 6

Tabelul 2.6. (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
Inel ermeto		I4-584/2	20	20	IEPC	Pt. țevă Ø 12
Inel ermeto		I4-584/6	6	6		Pt. țevă Ø 30
Inel ermeto		I4-584/3	2	2		Pt. țevă Ø 18
Clapetă	Poz. 16 Fig. 23	I4-701	2	2		
Clapetă		I4-697	2	2		
Ax obturator	Poz. 15 Fig. 23	I4-828	2	2		
Clapetă	Poz. 13 Fig. 25	I4-824	2	2		
Piston	Poz. 16 Fig. 26	I4-690	2	2		
Tijă piston	Poz. 12 Fig. 26	I4-827	2	2		
Piston	Poz. 15 Fig. 26	I5-422	2	2		
Inel filetat	Poz. 17 Fig. 26	I5-420	2	2		
Inel filetat	Poz. 18 Fig. 26	I4-694	2	2		
Inel	Poz. 19 Fig. 26	I4-693	6	6		

Înel	Poz. 20 Fig. 26	I5-415	6	0	IPEC	
Subans. garnitură toroidală	Poz. 29 Fig. 26	I3-171/6	4	4	Import	
Subans. garnitură toroidală	Poz. 30 Fig. 26	I3-171/8	4	4		
Bolt special	Poz. 37 Fig. 26	I5-421/1	4	4		
Tijă piston	Poz. 18 Fig. 27	I4-816	2	2	IPEC	
Piston	Poz. 19 Fig. 27	I4-661	2	2		
Piston	Poz. 20 Fig. 27	I4-1378	2	2		
Clapetă	Poz. 21 Fig. 27	I4-659	4	4		
Clapetă	Poz. 13 Fig. 24	I4-1315	2	2		
Piston	Poz. 22 Fig. 24	I4-744	2	2		
Bulon	Poz. 13 Fig. 31	I4-476	1	1		
Piston	Poz. 16 Fig. 28	I3-346	1	1		
Tijă	Poz. 17 Fig. 28	I3-336	1	1		
Garnitură pluzată pr. U	Poz. 20 Fig. 28	I4-1041	1	1	Import	

Tabelul 2.8. (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
Inel	Poz. 23 Fig. 28	15-415	2	2	IEPC	
Ulei special	Poz. 70 Fig. 28	305 STAS 1195-56	60 cm ³	60 cm ³	Rafinăria Ploiești	
Resort	Poz. 17 Fig. 32	14-782	2	2	IEPC	
Martor asincron	Poz. 11 Fig. 30	ASID 24 I' 105 S 4	1	1	Electroprecizia Săcele	
Pompă	Poz. 14 Fig. 30	14-425	1	1	Import	
Subans. cuplă elastică	Fig. 30	14-1109	1	1	IEPC	Inclus în poz. 28
Microînteruptor	Poz. 44 Fig. 28	Cod 5947	3	3	Electronparataj București	
Cartuș filtrant	Fig. 3	Cod 115-16- 115-16-051	1	1	Uzina 2 Brașov	
Subans garnitură toroidală	Poz. 38 Fig. 28	13-171/8	2	2	Import	
Ans. dispozitiv de menținere a presiunii	Fig. 18	13-455	1	1		
Ans. presostat	Inclus în fig. 3	12-193	1	1		
Valvă pilot		12-131	2	2	IEPC	
Valvă principală		12-132	2	2		
Valvă temporizare		12-135	2	2		
Valvă autoalimentare		12-136	2	2		

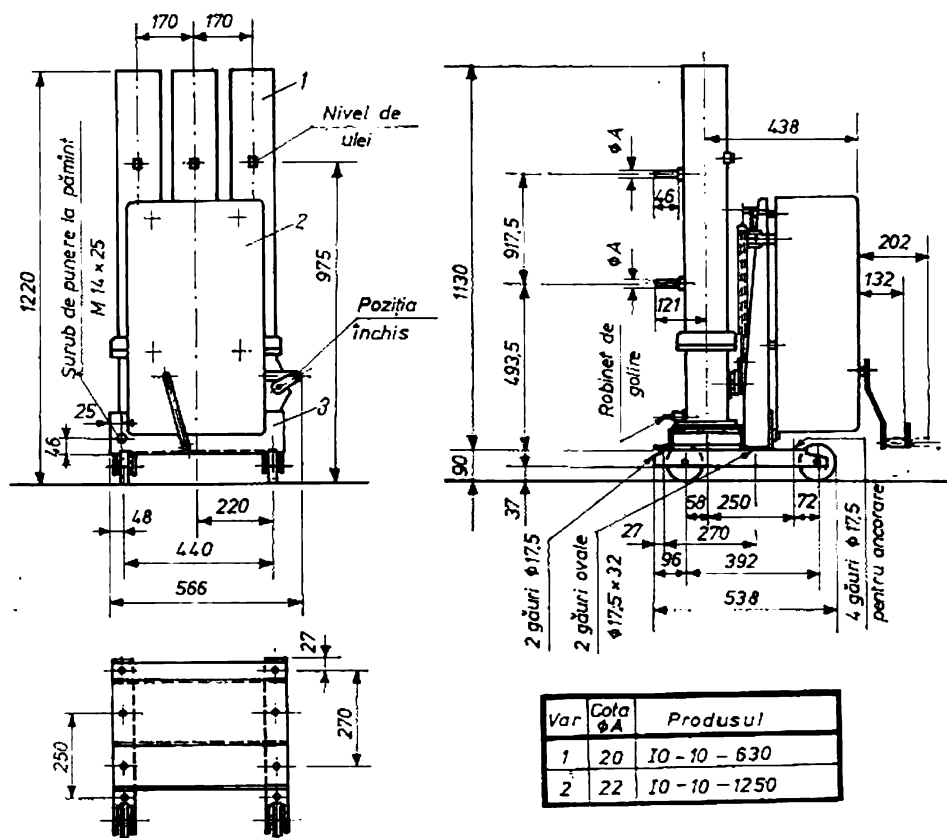


Fig. 2.3. Înteruptoare IO-10/630, 1250. Dimensiuni de gabarit.

1 - ansamblul pol și carter; 2 - mecanism de acționare; 3 - cărucior.

— calea de curent care se compune din : borna superioară, contactul fix superior, tija contactului mobil, contactul inferior, și borna de curent inferior ;

— elementele pentru stingerea arcului : camera de stingere, camera de detentă, carterul superior, virful de contact și inelul de protecție ;

— elementele de izolare ca : tija izolantă a contactului mobil, cilindrul (cilindrii) izolanți, ecrane izolante ;

— elementele legate de prezența uleiului ca : bușoane de umplere, golire, garnituri, vizori etc ;

— carterul inferior împreună cu cilindrul (cilindrii) izolat (izolanți), formând elementele de rezistență mecanică a polului, preiau reacțiile mecanice care apar în elementele lanțului cinematic la transmiterea energiei de la mecanismul de acționare la contactul mobil.

Manevrele de închidere și deschidere au loc prin deplasarea simultană în sus și respectiv în jos, a contactelor mobile ale celor trei poli. Energia necesară în acest scop este furnizată de mecanismul de acționare și este obținută astfel :

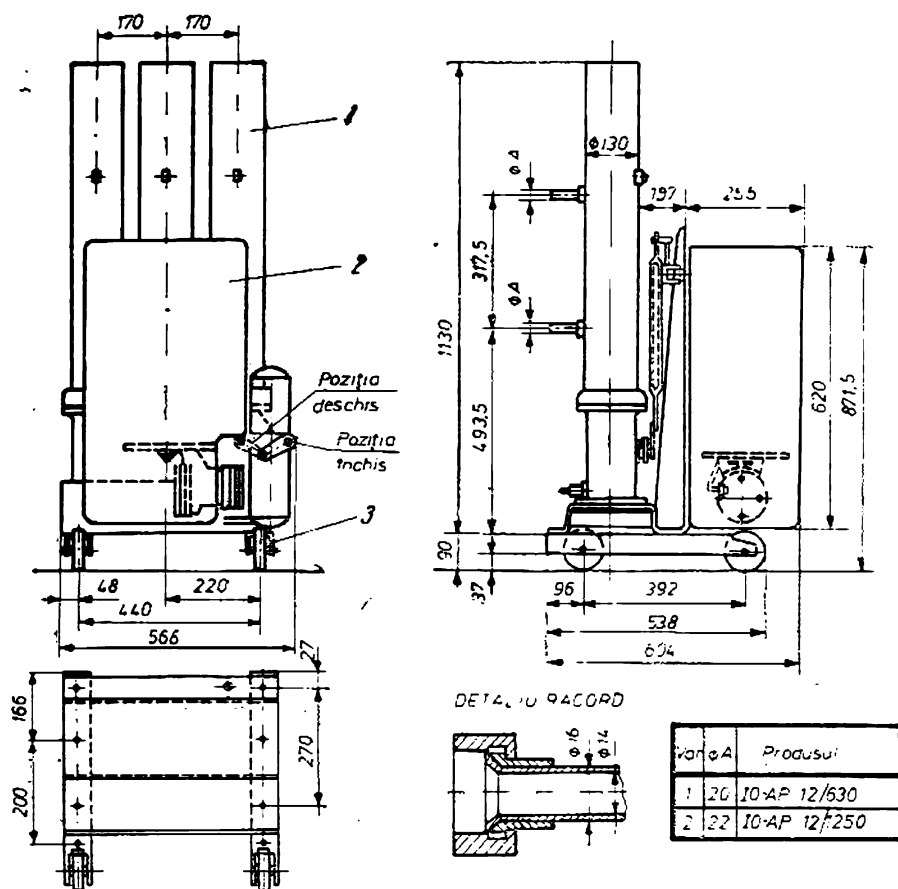


Fig. 2.4. Înteruptoare IO-AP-12/630, 1250. Dimensiuni de gabarit:

1 — ansamblu pol și carter; 2 — mecanism de acționare; 3 — cărucior.

— acumularea în resoarte se realizează de la un servomotor sau manual pentru înteruptoarele IO, IOB, IOM;

— de la o rețea de aer comprimat, în cazul înteruptoarelor IO-AP.

Simultan cu închiderea înteruptorului are loc și tensionarea resoartelor de deschidere. Manevra de deschidere are loc prin eliberarea de energie mecanică înmagazinată în acestea.

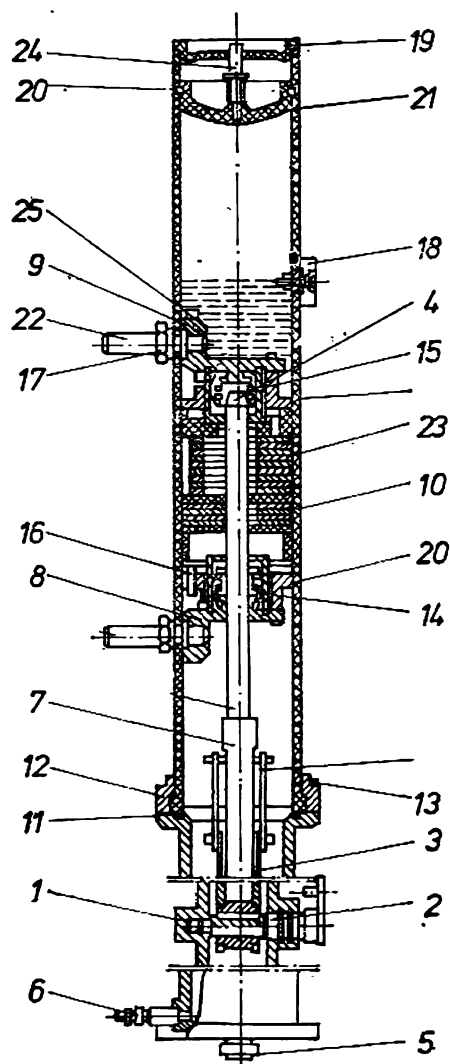
Stingerea arcului electric are loc pe principiul clasic al înteruptoarelor cu ulei puțin, prin autosuflaj transversal și longitudinal de gaze și ulei.

Prezintă particularități înteruptoarele IO-15/2500 și IO-12/4000, care au în paralel cu polul principal (adică un pol identic cu cel al înteruptorului IO-15/1250, respectiv IO-10/2500) un pol separator (fig. 2.11 și 2.12).

Un dispozitiv de echilibrare electromagnetică cu transformatoare montate în opoziție asigură repartizarea uniformă a curentului de 2500 A,

Fig. 2.5. Întreruptoare IO (IO-AP) 10 (12)/630, 1250. Secțiune prin pol :

1 — carter; 2 — subansamblu ax carter; 3 — subansamblu levier; 4 — virf de contact; 5 — pivot de ghidaj; 6 — bușon de golire; 7 — tub de ghidaj; 8 — suport bornă inferioară; 9 — suport bornă superioară; 10 — cilindru izolan; 11 — garnitură; 12 — colier; 13 — șurub cu cap hexagonal; 14 — subansamblu tulipă inferioară; 15 — subansamblu tulipă superioară; 16 — șurub strângere; 17 — piuliță; 18 — vizor; 19 — capac; 20 — segment; 21 — supapă; 22 — bornă; 23 — cameră de stingere; 24 — șurub cu cap hexagonal; 25 — șurub cu cap hexagonal.



respectiv 4000 A pe cele două căi de curent în paralel, adică pe polul separator și cel întreruptor.

Parametrii funcționali și constructivi sînt cuprinși în tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din caracteristicile de bază prezentate rezultă o serie de variante care diferă între ele prin :

- mediul ambiant în care urmează să lucreze întreruptorul;
- tipul mecanismului de acționare;
- destinația întreruptorului;
- puterea nominală de rupere;

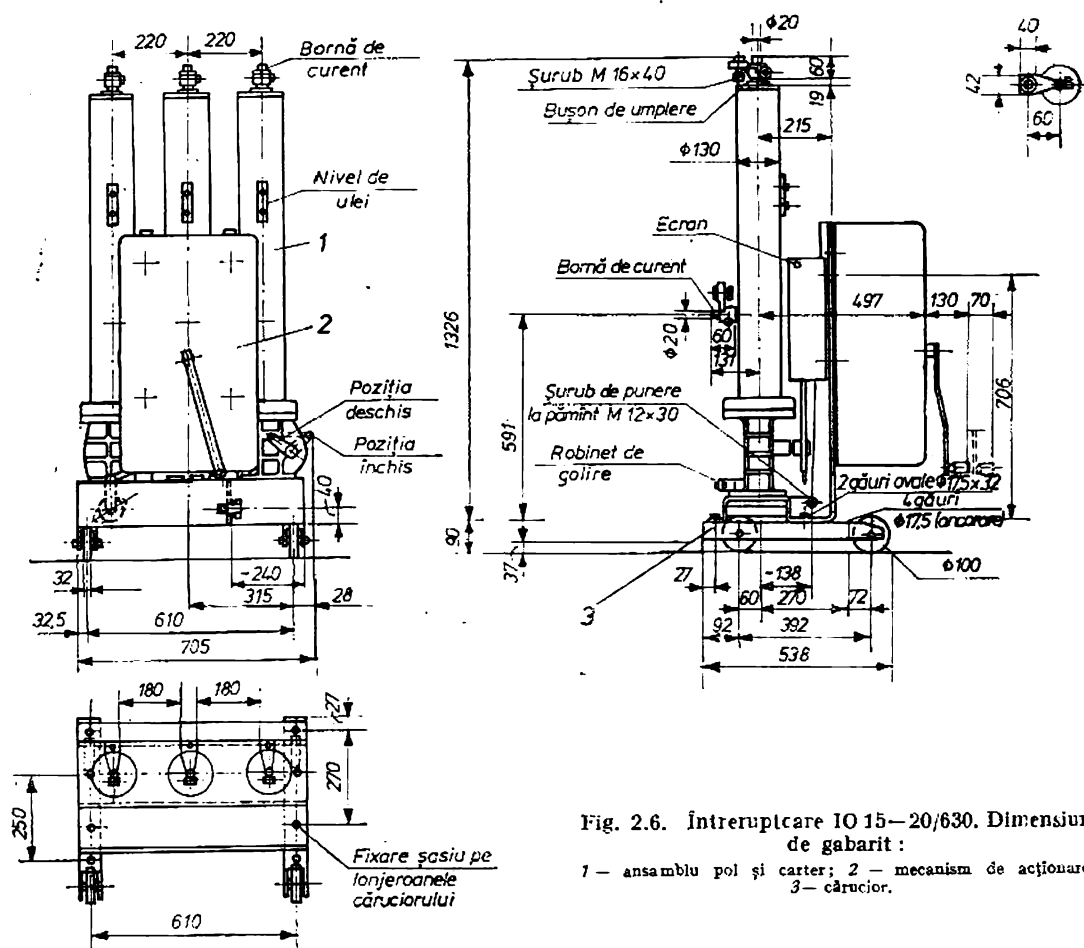


Fig. 2.6. Înteruptoare IO 15–20/630. Dimensiuni de gabarit :

1 – ansamblu pol și carter; 2 – mecanism de acționare; 3 – cărucior.

– parametrii nominali.

Variantele constructive principale și cele derivate secundare sînt indicate în tabelul 2.3, unde sînt descrise pe scurt și particularitățile acestora.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt indicate în tabelul 2.4, completat cu datele suplimentare de mai jos (date necesare formulării comenzii):

- tipul întreruptorului, simbolizare;
- tensiunea nominală a motorului electric al dispozitivului de acționare (110, 220 V c.c. sau c.a.);
- tipul declanșatoarelor, parametrii nominali ai acestora (I_{rr} de bucați, tensiune, curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă cuprinse în tabelul 2.5 (acestea se includ automat în livrare și în prețul de vânzare).

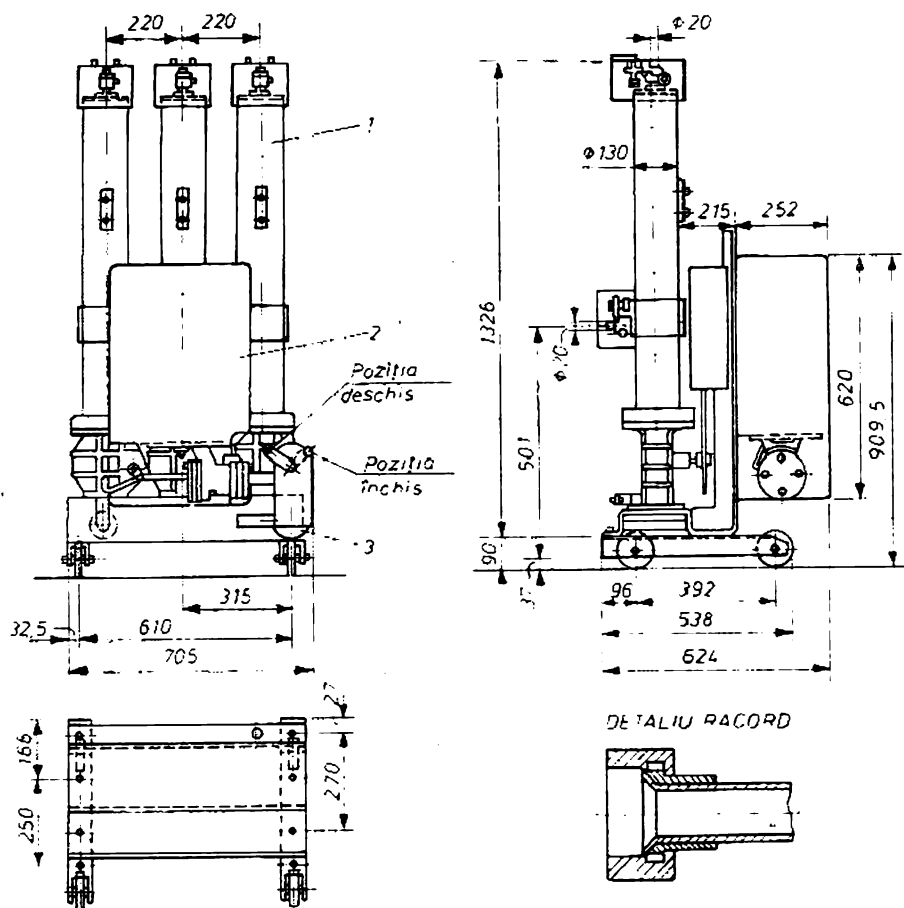


Fig. 2.7. Înteruptoare IO-AP 24/630. Dimensiuni de gabarit :

1 - ansamblu pol și carter; 2 - mecanism de acționare; 3 - cărucior.

Piesele de schimb necesare pentru asigurarea duratei de viață a înteruptoarelor sînt indicate în tabelul 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor este indicat în bibliografia de specialitate [1, 4, 5, 6, 7].

În principiu, din punct de vedere al reviziilor, sînt valabile aceleași precizări ca și în §2.1.1 cu deosebiri privind indicațiile din instrucțiunile [8] și datele din figurile 2.15; 2.16 și 2.17.

O deosebire constructivă importantă, față de înteruptoarele IUP-M este faptul că izolația contactului mobil este, la acestea, supusă acțiunii produselor rezultante din descompunerea uleiului și a materialelor electroizolante cauzată de acțiunea arcului electric. Din această cauză, apare o micșorare a rigidității dielectrice a tijei izolante a contactului mobil,

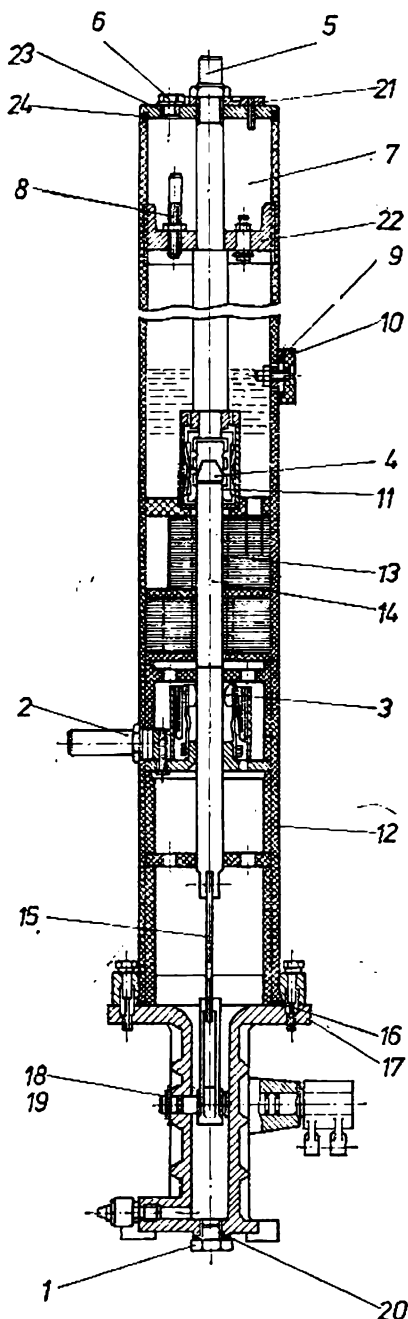


Fig. 2.8. Înteruptoare IO(IO-AP) 15—20(24)/630. Secțiune prin pol :

1 — bușon de golire; 2 — bornă de curent inferioară; 3 — contact inferior; 4 — virf de contact; 5 — bornă de curent superioară; 6 — bușon de umplere; 7 — cameră de detentă; 8 — jiclor de deșapare; 9 — garnitură vizorului nivelului de ulei; 10 — vizorul nivelului de ulei; 11 — contacte fixe superioare; 12 — cilindru izolant; 13 — cameră de stingere; 14 — tijă contactului mobil; 15 — bielă; 16 — garnitură; 17 — carter inferior; 18 — ax; 19 — garnitură; 20 — garnitură; 21 — piesă imobilizatoare; 22 — bușon; 23 — capac izolant; 24 — garnitură.

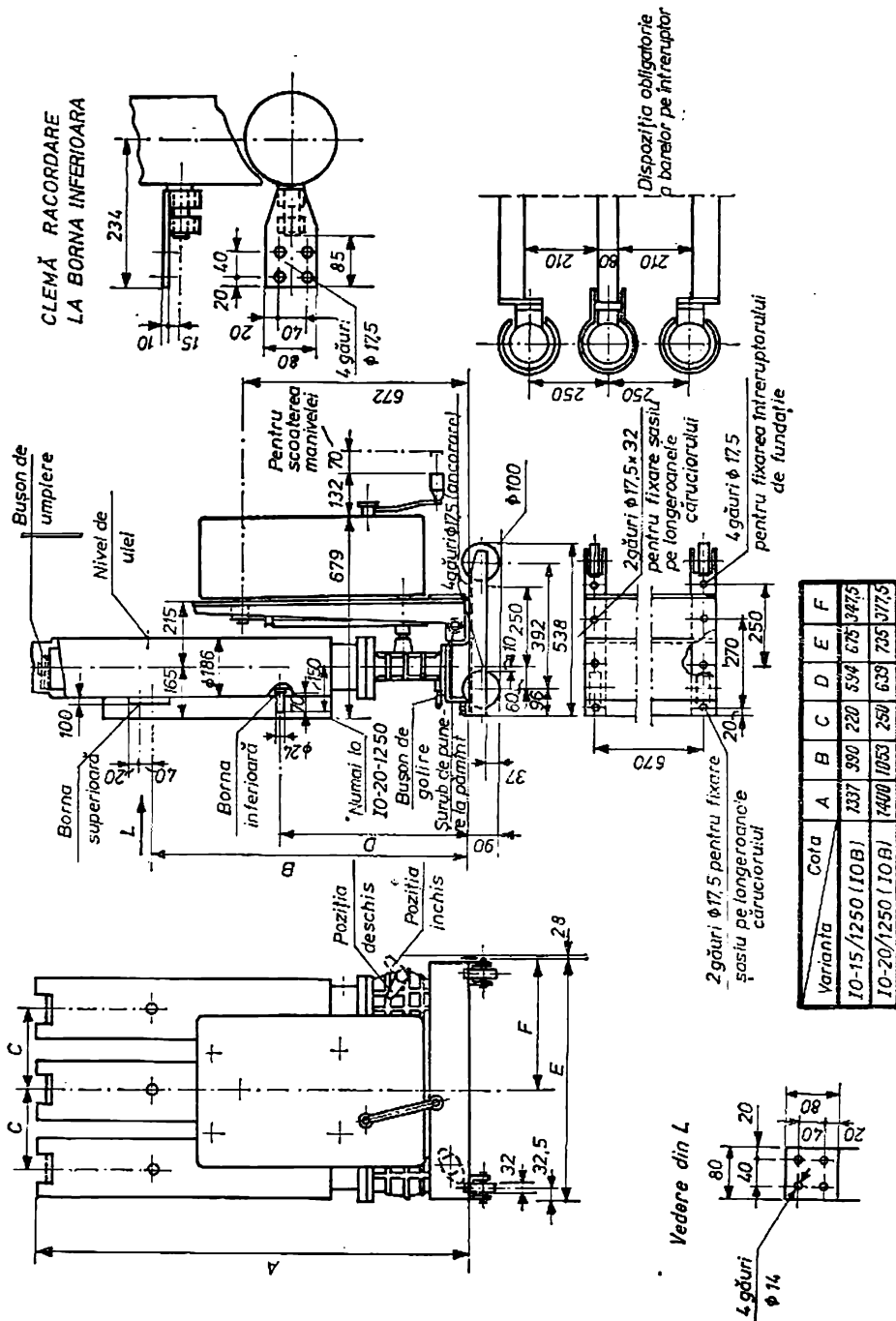


Fig. 2.9. Întrerupător IO(10-B) 15–20/1250. Dimensiuni de gabarit.

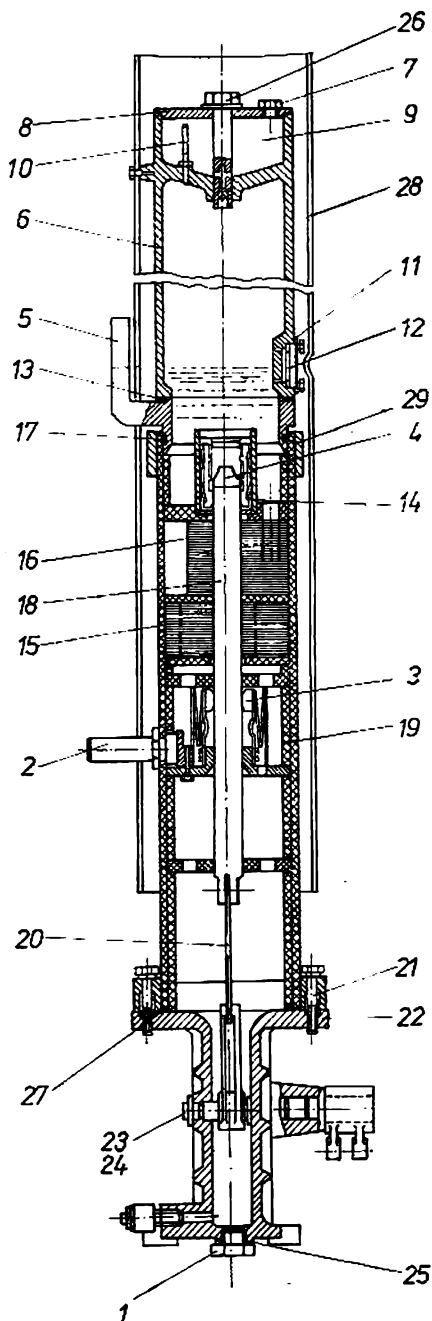


Fig. 2.10. Înteruptoare IO(10-B) 15-20/1250
Secțiune prin pol :

1 — bușon de golire; 2 — bornă de curent inferioară; 3 — contact inferior; 4 — virf de contact; 5 — bornă de curent superioară; 6 — carter superior; 7 — bușon umplere; 8 — capac; 9 — camera de detentă; 10 — jiclor de eşapare; 11 — garnitura vizorului nivelului de ulei; 12 — vizorul nivelului de ulei; 13 — garnitura dintre carterul superior și borna superioară; 14 — contacte fixe superioare; 15 — cilindru izolan; 16 — camera de stingere; 17 — garnitura dintre cilindrul izolan și borna superioară; 18 — tija contactului mobil; 19 — cilindru izolat inferior; 20 — bielă; 21 — șurub; 22 — carter inferior; 23 — ax; 24 — garnitură; 25 — garnitură; 26 — piese imobilizatoare; 27 — garnitură; 28 — ecran izolan; 29 — colier.

ceea ce poate produce conturnarea tijei izolante și explozia întreruptorului; de aceea, trebuie respectate întocmai indicațiile date de firma constructoare referitoare la întreținerea aparatului [8].

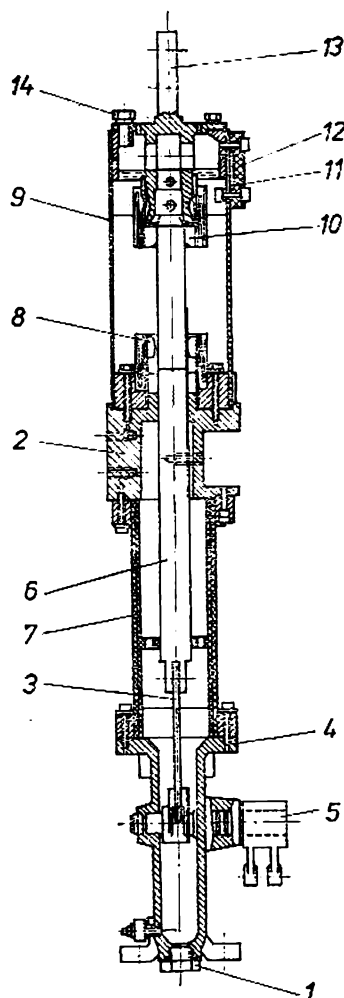


Fig. 2.12. Întreruptoare IO (IO-B) 15/2500; IO - 12/4000. Secțiune prin polul separator:
1 - bușon de golire; 2 - bornă inferioară; 3 - bielă; 4 - sub-ansamblu carter; 5 - ax; 6 - contact mobil; 7 - subansamblu cilindru inferior; 8 - contact inferior; 9 - cilindru superior; 10 - contact superior; 11 - garnitură pentru vizorul nivelului de ulei; 12 - vizorul nivelului de ulei; 13 - bornă superioară; 14 - bușon de umplere.

2.1.3. ÎNTRERUPTOARE MONOFAZATE CU ULEI PUȚIN TIP IUP-25 CU DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU RESORT

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare monofazate pentru clasa de izolație 25 kV și curenți nominali de 1250, 1000 și 600 A.

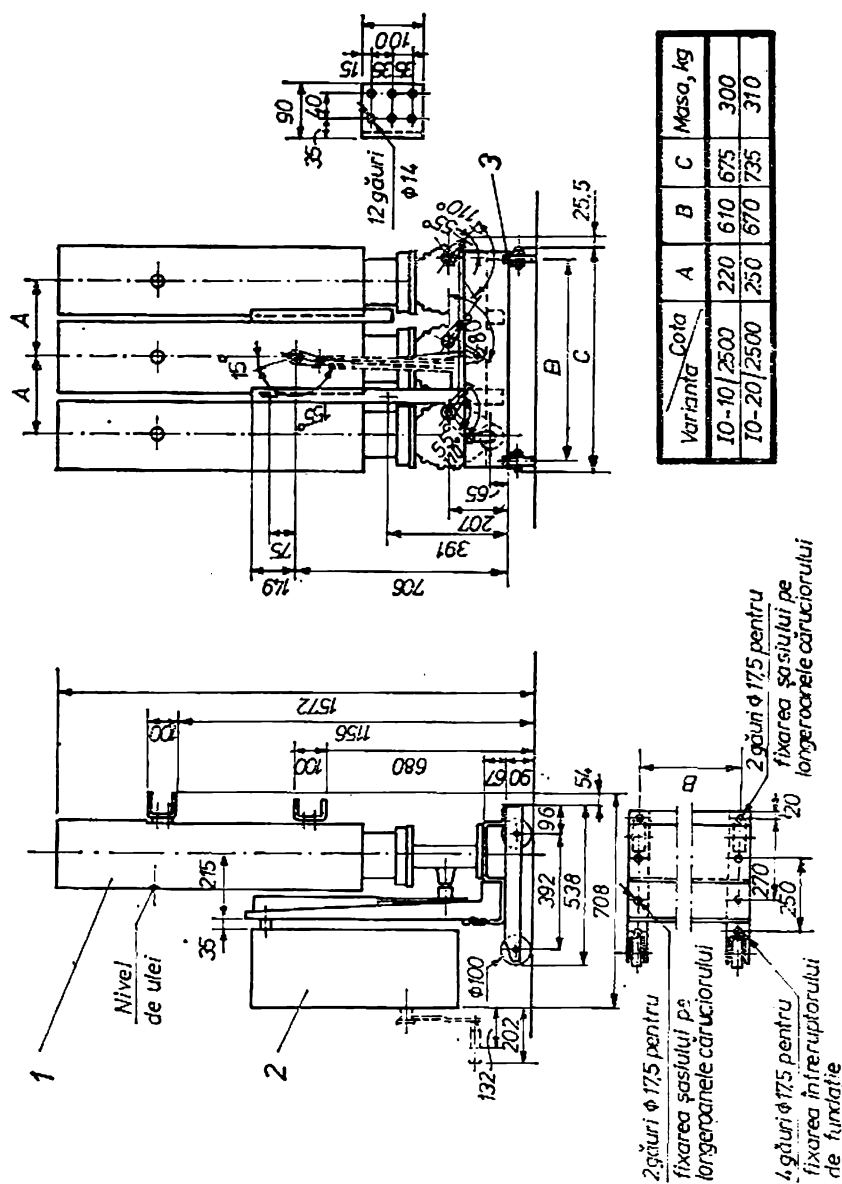


Fig. 2.13. Întrerupătoare 10-20/2500. Dimensiuni de gabarit:
1 — ansamblu pol și carter; 2 — ansamblu mecanism de acționare; 3 — cârucior.

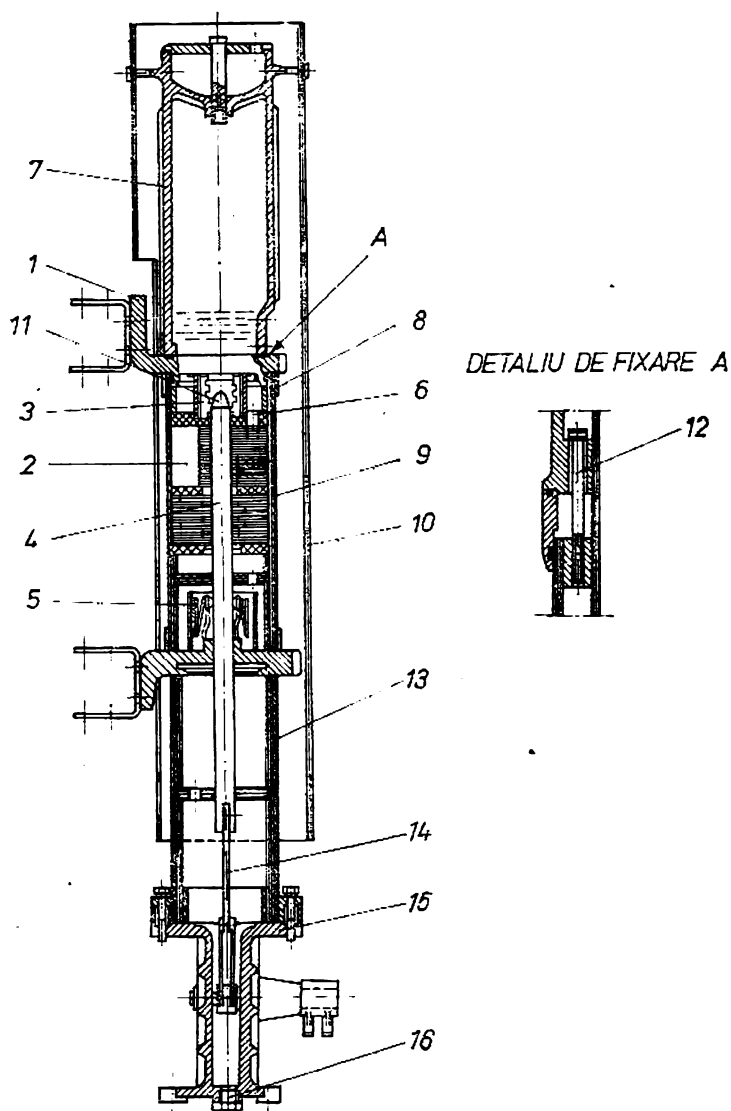


Fig. 2.14. Înteruptoare IO 10-20/2500. Secțiune prin pol :

1 - bornă superioară; 2 - cameră de stingere; 3 - deget de contact; 4 - subansamblu contact mobil; 5 - deget contact inferior; 6 - inel protecție; 7 - carter superior; 8 - colier; 9 - cilindru izolant superior; 10 - ecran; 11 - vîrf de contact; 12 - șurub; 13 - cilindru izolat inferior; 14 - bielă; 15 - ansamblu carter inferior; 16 - bușon de golire.

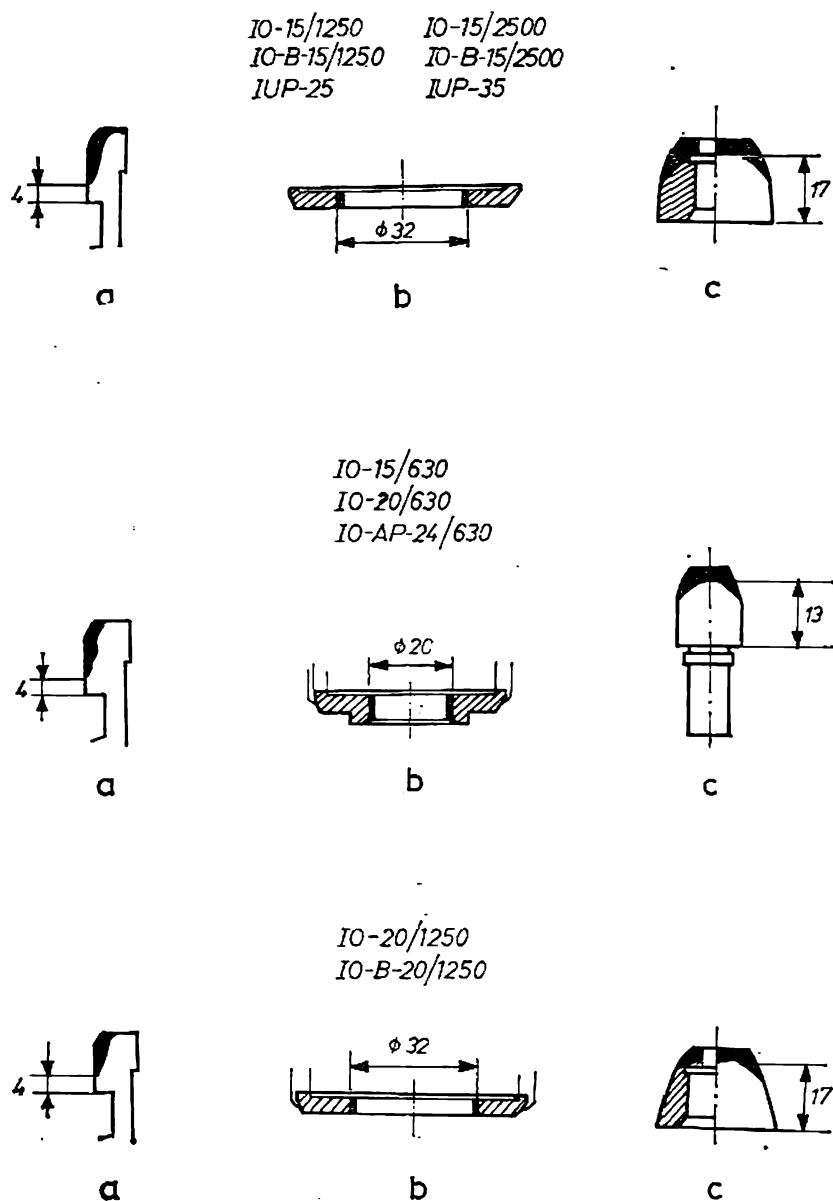


Fig. 2.15. Înteruptoare IO(IO-AP, IO-B) 15-20(24)/630, 1250, 2500; IUP-25; IUP-35. Limite admisibile de uzură ale pieselor de arc:

a - deget de contact superior; b - inel de protecție pentru tulpina superioară; c - virf de contact.

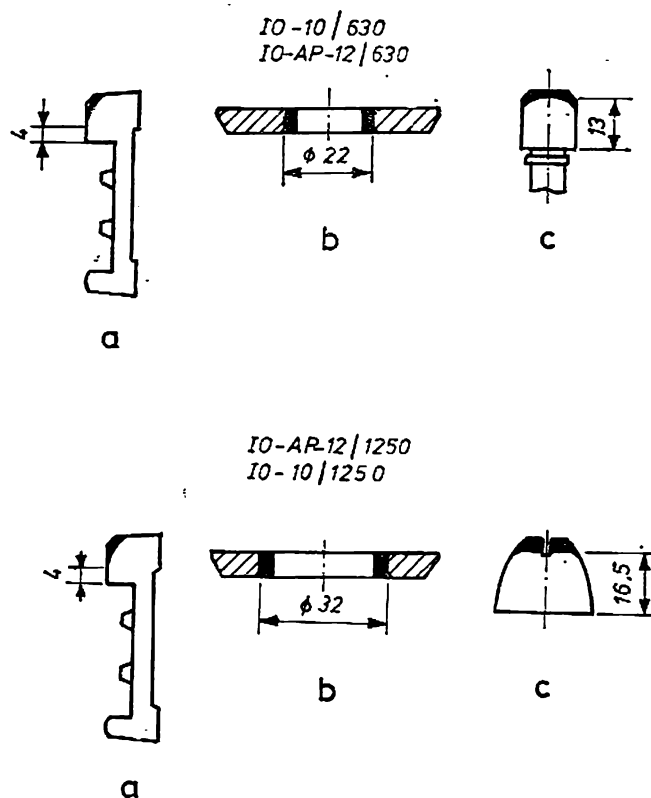


Fig. 2.16. Înteruptoare IO (IO-AP) 10(12)/630, 1250. Limite admisibile de uzură ale pieselor de arc:

a, b, c — vezi sublegenda fig. 2.15.

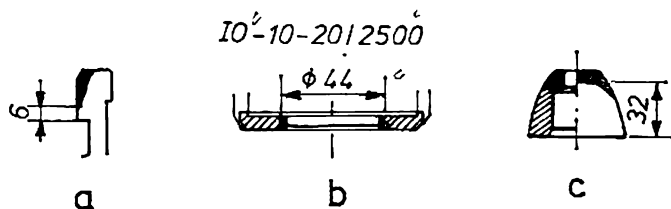


Fig. 2.17. Înteruptoare IO 10—20/2500. Limite admisibile de uzură a pieselor de arc:

a — deget de contact superior; b — inel de protecție pentru tulpina superioară; c — vîrf de contact.

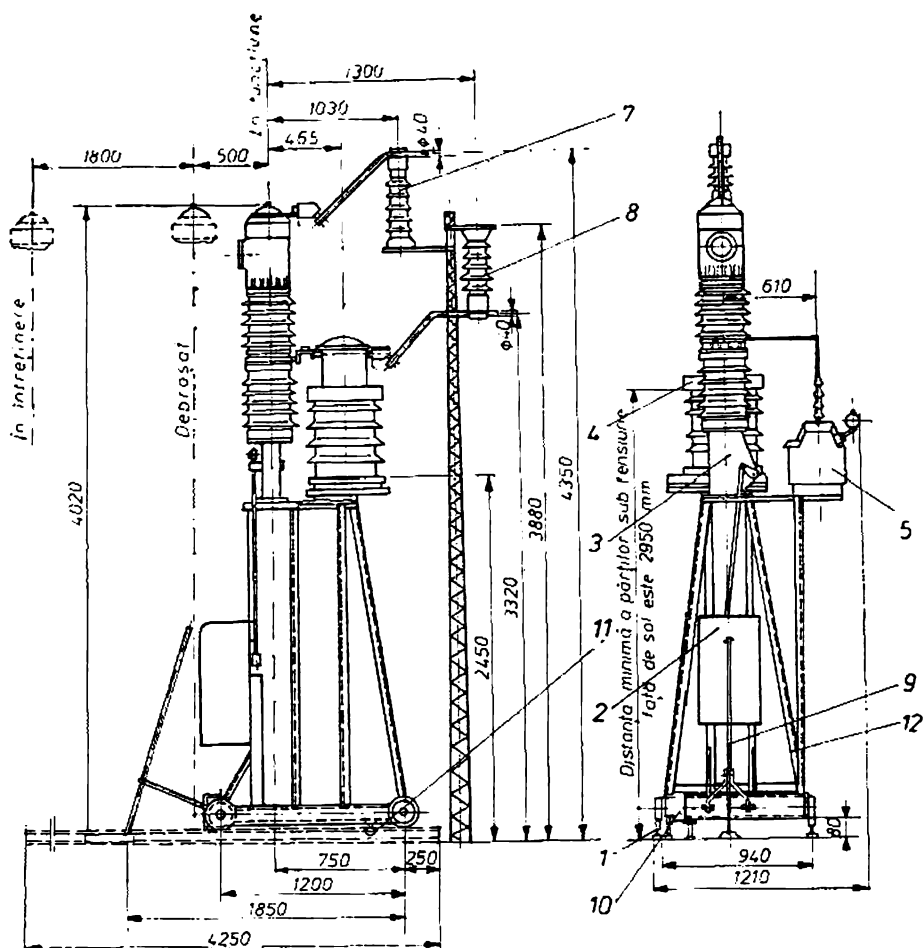


Fig. 2.18. Înteruptoare IUP-25/1250 cu CESU 35/600, 1000 și TEBU 25/0,1. Dimensiuni de gabarit:

1 — șină cale ferată serie ușoară; 2 — ansamblu mecanism; 3 — ansamblu pol și carter; 4 — transformator CESU 35 kV; 5 — transformator de tensiune TEBU — 25/0,1 kV; 7 — ansamblu izolator fix I; 8 — ansamblu izolator fix II; 9 — ansamblu dispozitivului de extragere; 10 — blocaj și semnalizare; 11 — ansamblu dispozitivului de punere la pământ; 12 — cărucior.

Polul acestora este montat pe același șasiu cu mecanismul (dispozitivul) de acționare și cu transformatoarele de curent sau de tensiune. Tot ansamblul se montează pe căile de rulare din exploatare și pe care se poate deplasa cu ajutorul unui dispozitiv de extragere. (fig. 2.18, 2.19 și 2.20). Deplasarea are scopul să asigure separarea vizibilă a ansamblului de rețeaua electrică de înaltă tensiune, prin debrășare, pentru revizia liniei (poziția *debrășat*), sau pentru revizia înteruptorului (poziția *în întreținere*).

Această separare se face prin intermediul contactelor debrășabile și al unui ansamblu de două izolatoare suport care susțin contactele fixe.

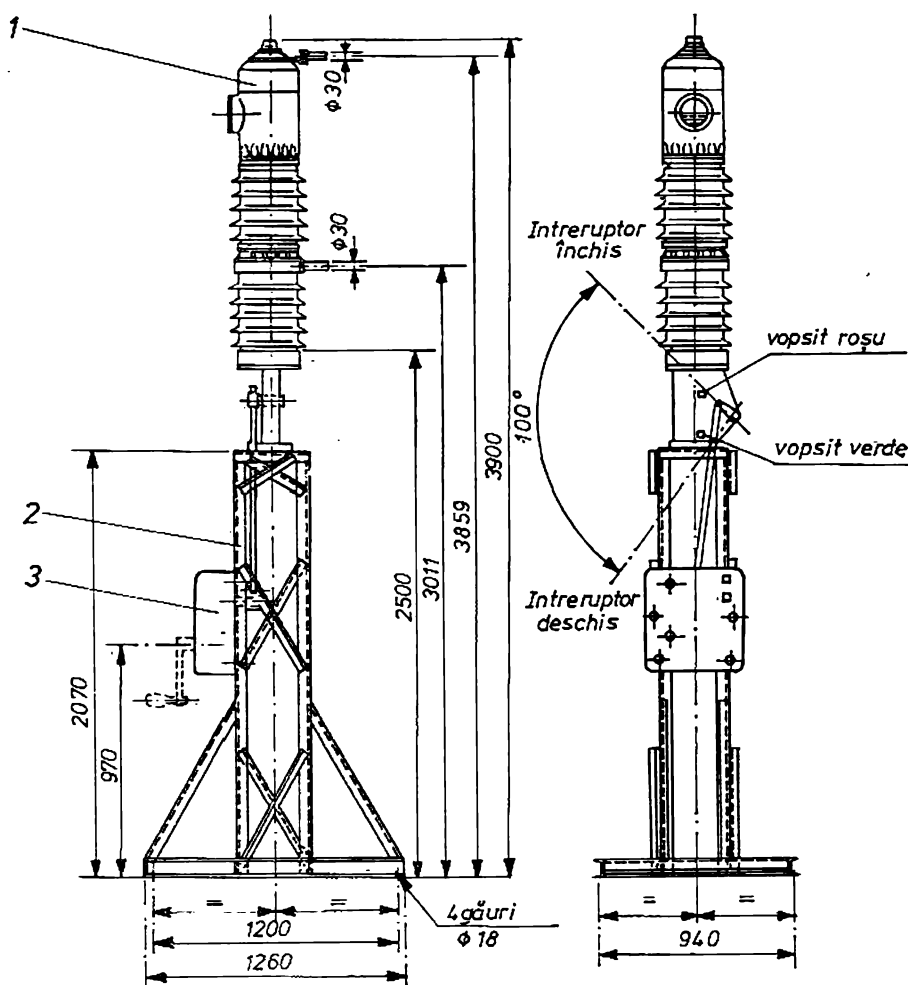


Fig. 2.19. Înteruptoare IUP 25/1250. Dimensiuni de gabarit :

1 — ansamblu pol și carter; 2 — ansamblu suport; 3 — ansamblu mecanism.

Polul include elementele esențiale ale înteruptorului propriu-zis (fig. 2.21) și anume :

- calea de curent care se compune din subansamblul legătură rotundă, portcontactul superior, contactul superior, subansamblul contact mobil, contactul de trecere inferior, flanșa intermediară și borna de ieșire (subansamblul legătură rotundă);

- elementele pentru stingerea arcului electric : ansamblul cameră de stingere, carterul superior, vârful de contact și inelul de protecție;

- elementele de izolare : tija izolantă a subansamblului contact mobil, izolatorul inferior și cel superior, cilindrii izolanți;

- elementele legate de prezența uleiului : vizorul striat, subansamblul valvă, subansamblul robinet de golire, garnituri etc.;
- subansamblul carter care împreună cu izolatoarele formează scheletul de rezistență mecanică al polului și care preia reacțiile care apar în

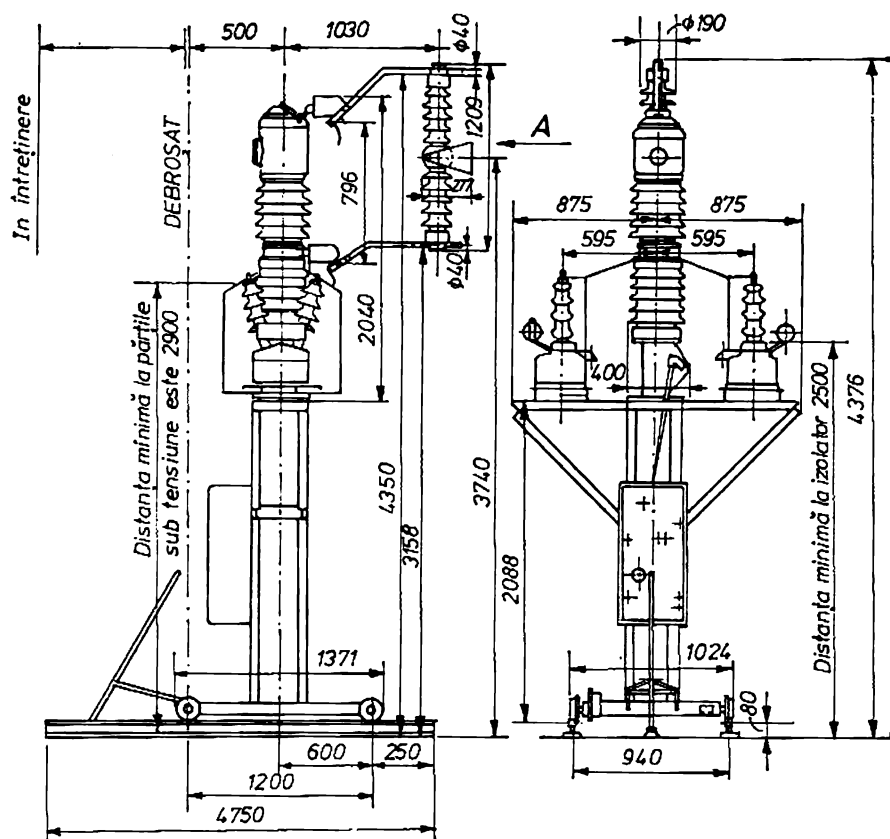


Fig. 2.20. Înteruptoare IUP—25 cu (1—2) TEBU—25/0,1. Dimensiuni de gabarit.

lanțul cinematic la transmiterea energiei mecanice de la dispozitivul de acționare la contactul mobil.

Manevrele de închideri și deschideri se realizează prin deplasarea în sus și respectiv în jos a contactului mobil.

Dispozitivul de acționare este de tipul cu servomotor electric și cu acumularea de energie mecanică în resort ; deschiderea se realizează prin acțiunea unui resort special, în același mod ca cel descris în § 2.1.2. Stingerea arcului electric se produce ca și în paragraful citat mai sus, camera de stingere fiind executată din aceleași materiale și având aceeași formă constructivă.

Parametrii funcționali și constructivi sînt cuprinși în tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcția de bază rezultă o serie de variante care diferă între ele prin :

— echipări, ca de exemplu cu sau fără transformatoare de curent și tensiune.

— tipul montajului ; fix, ca în fig. 2.19, sau debroșabil :

Varianta principală și cele derivate se prezintă în tabelul 2.3.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, completat cu datele suplimentare de mai jos (date necesare formulării comenzii) :

— tipul întreruptorului, simbolizare ;

— tipul declanșatoarelor și parametrii lor nominali (tensiune curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă din tabelul 2.5 ; aceste piese sînt incluse în livrare și prețul de vânzare.

Piese de schimb. Aceste piese sînt necesare în scopul asigurării duratei de viață în funcționare normală și sînt indicate în tabelul 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform [1, 9]. Pentru revizii se fac aceleași observații ca și la §2.1.3, precizînd referințele specifice de diferențiere [10] și fig. 2.16.

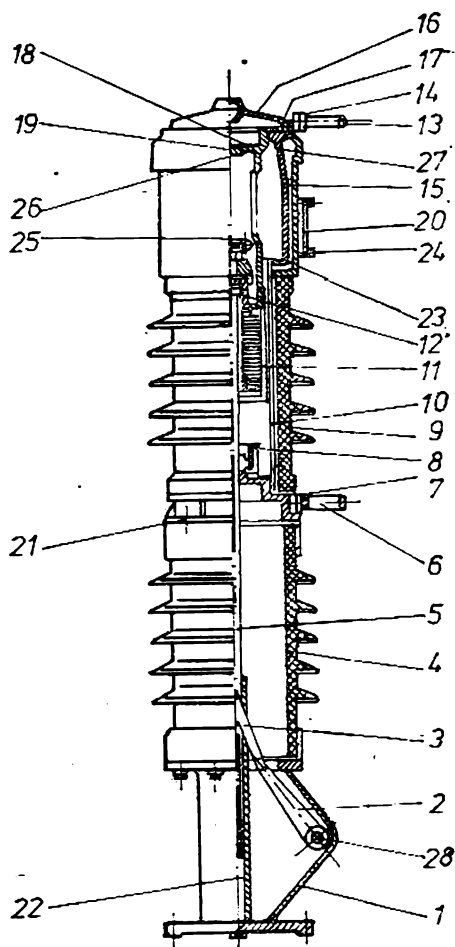


Fig. 2.21. Înteruptoare IUP-25; IUP-35.
Secțiune prin pol :

1 — subansamblu carter; 2 — subansamblu manivelă; 3 — bielă; 4 — ansamblu izolator inferior; 5 — ansamblu contact mobil; 6 — ansamblu legătură rotundă; 7 — flanșe intermediară; 8 — contact de trecere inferior; 9 — izolator superior; 10 — subansamblu cilindru; 11 — cameră de stingere; 12 — contact superior; 13 — subansamblu legătură rotundă; 14 — portcontact; 15 — carter superior; 16 — capac; 17 — șurub cap hexagonal; 18 — bușon de umplere; 19 — Subansamblu supapă de siguranță; 20 — vizor; 21 — robinet golire; 22 — subansamblu legătură; 23 — șurub cu cap hexagonal; 24 — carter de nivel; 25 — subansamblu valvă; 26 — șurub special; 27 — șurub hexagonal; 28 — arbore motor.

2.2. ÎNTERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE ÎNALTĂ TENSIUNE

2.2.1. ÎNTERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IUP-35

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasa de izolație

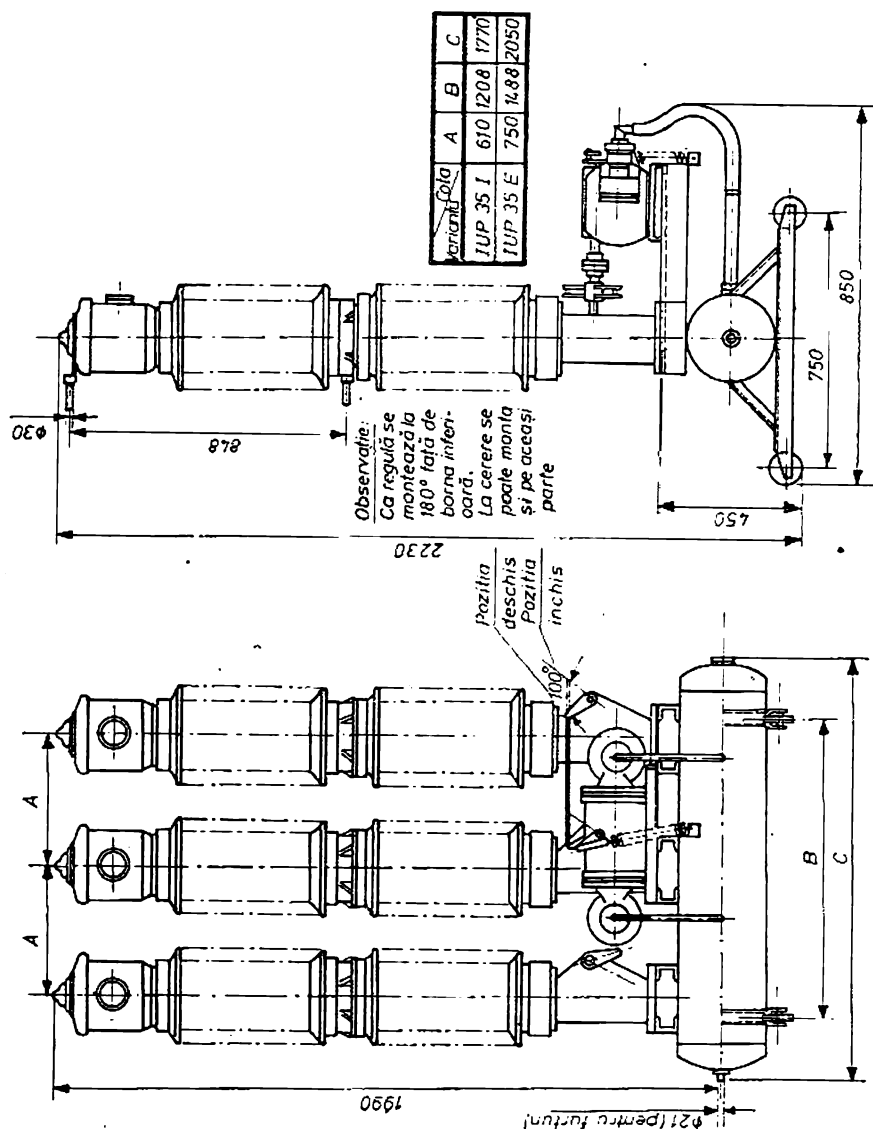


Fig. 2.22. Înteruptoare IUP—35/1250 I, E cu acționare pneumatică. Dimensiuni de gabarit.

42 kV și curenți nominali de 1250 A. Cei trei poli sînt identici cu polul întreruptorului IUP—25/1250 (fig. 2.21).

Construcția întreruptorului variază după tipul dispozitivului de acționare, IUP—35 putînd fi echipat cu:

- mecanism (dispozitiv) de acționare pneumatică inclus (fig. 2.22.);
- mecanism (dispozitiv) de acționare cu servomotor electric și acumulare de energie în resoarte (fig. 2.23).

Parametrii constructivi și funcționali rezultă din tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă alte variante care diferă între ele prin :

- mediul ambiant pentru care este destinat întreruptorul ;
 - tipul mecanismului (dispozitivului) de acționare ;
 - parametrii transformatorului de măsură cu care este echipat.
- Aceste variante se prezintă în tabelul 2.3.

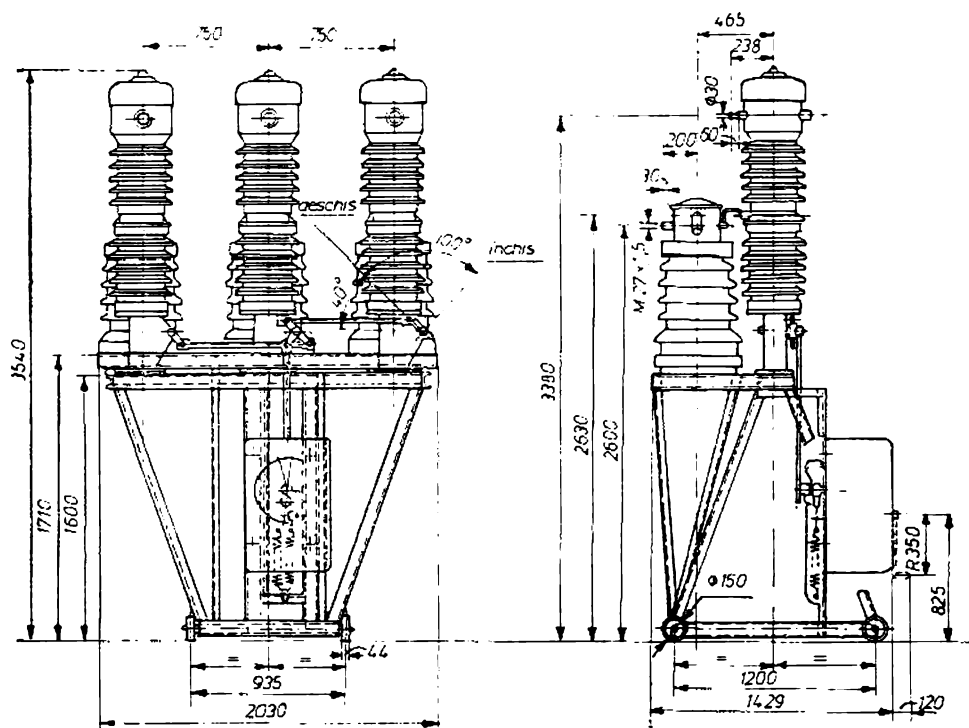


Fig. 2.23. Întreruptoare IUP-35/1250 cu MR-4 și cu CESU-35. Dimensiuni de gabarit.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, la care se adaugă datele necesare formulării comenzii :

- tipul întreruptorului, simbolizare ;
- numărul și tipul declanșatoarelor ;
- parametrii nominali ai declanșatoarelor.

Piese de rezervă — conform tabel 2.5.

Piese de schimb — conform tabel 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor [1, 11]. Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații ca la § 2.1.2, cu deosebiri privind datele din instrucțiunile [12], și datele din fig. 2.16.

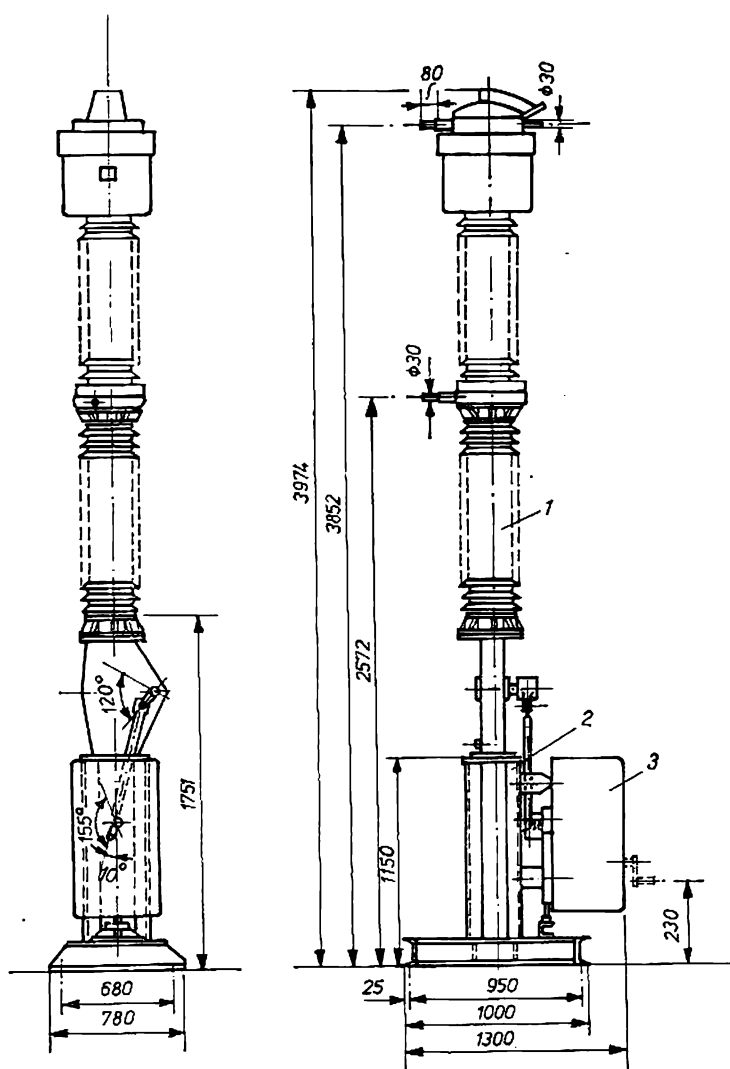
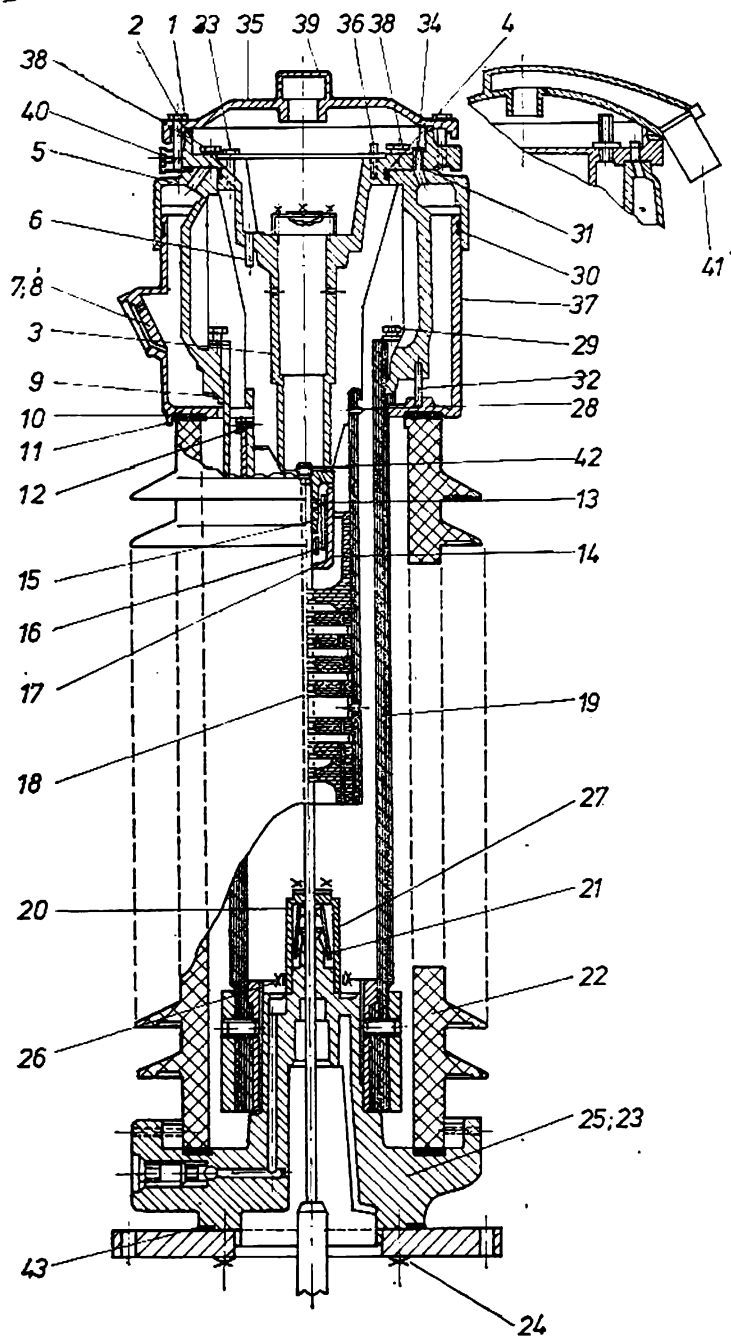


Fig. 2.24. Înteruptoare IO-72,5/1250. Dimensiuni de gabarit:
1 - ansamblul pol sicativ; 2 - ansamblul șasiu; 3 - ansamblul mecanism MR-4.

2.2.2. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, TIP IO-72,5/1250

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasa de izolație 72,5 kV și avînd curentul nominal de 1250 A. Întreruptorul este constituit din trei poli independenți, fiecare cu propriu său dispozitiv de acționare (fig. 2.24, fig. 2.25).

Construcția polului este asemănătoare cu cea a întreruptoarelor IUP-25 și IUP-35, cu deosebirea că se asigură izolație electrică sporită și corespunzătoare clasei 72,5 kV; camera de stingere este din sticlotestolit



și discuri de pertinax și nu din elemente ștanțate. Principiul de stingere al arcului electric este același cu cel descris la § 2.2.4, cu deosebirea că nu se prevede piston diferențial cu rol de anticavitație. Camera de stingere este rigidă și compartimentată cu ajutorul unor discuri electroizolante care realizează buzunare pentru reținerea uleiului.

Pentru funcționare la temperaturi joase (sub -10 și până la -30°C), carterul întreruptorului este încălzit cu două rezistențe de 120 W fiecare.

Parametrii funcționali și constructivi sînt conform tabelelor 2.1. și 2.2.

Variante constructive. Întreruptorul se execută într-o singură variantă constructivă normală și una — în execuție THAI — ; aceste variante sînt prezentate în tabelul 2.3.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Pe lângă cele precizate în tabelul 2.4 se adaugă mai jos datele necesare formulării comenzii :

- tipul întreruptorului, simbolizare ;
- numărul și tipul declanșatoarelor ;
- parametri nominali ai declanșatoarelor.

Piese de rezervă conform tabelului 2.5.

Piese de schimb conform tabelului 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor.

Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații ca în § 2.1.2 cu deosebiri privind datele din instrucțiunile de exploatare și cele din fig. 2.26.

2.2.3. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IUP-110

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare pentru clasa de izolație de 123 kV avînd curenți nominali de 1250 A, realizați

Fig. 2.25. Întreruptoare IO-72,5/1250. Secțiune prin ansamblu cameră de stingere :

1 — șurub hexagonal M 10 × 50; 2 — garnitură de etanșare între capac și portcontact superior; 3 — suport contact superior; 4 — garnitură etanșare între subansamblul cilindrului izolant și portcontact superior; 5 — carter superior; 6 — supapă de reîntoarcere a uleiului; 7 — vizorul nivelului de ulei al camerei de stingere; 8 — garnitură de etanșare a vizorului; 9 — supapă de echilibrare a uleiului; 10 — garnitură de etanșare între carter și izolator; 11 — șurubul de centrare; 12 — șurub cu cap hexagonal de fixare a camerei de stingere pe portcontact superior; 13 — șurub cu cap hexagonal M6 × 12 pentru fixarea degetelor de contact; 14 — tub de protecție a degetelor de contact superior; 15 — bușă trenelată de centrare a degetelor; 16 — degete de contact fix superior; 17 — inel de protecție superior; 18 — cameră de stingere; 19 — cilindru izolant; 20 — subansamblu deget de contact glisant inferior; 21 — șurub cap hexagonal M6 × 12; 22 — izolator ceramic; 23 — portcontact inferior; 24 — șurub cap hexagonal M 16 × 50; 25 — portcontact; 26 — șurub cap cilindric bombat M 5 × 12; 27 — tub de protecție inferior; 28 — știft special; 29 — șurub hexagonal M 16 × 12 — pentru stringerea carterului de nivel pe izolator; 30 — garnituri între carterul de nivel și carterul superior; 31 — garnituri între suport contact superior și carterul superior; 32 — bulon; 33 — bușon; 34 — bușon; 35 — subansamblu capac; 36 — supapă; 37 — carter de nivel; 38 — șurub hexagonal M 20 × 50; 39 — tub de eșapare al gazelor; 40 — borna de racord; 41 — grilaj; 42 — dop filetat; 43 — garnitură la baza izolatorului superior.

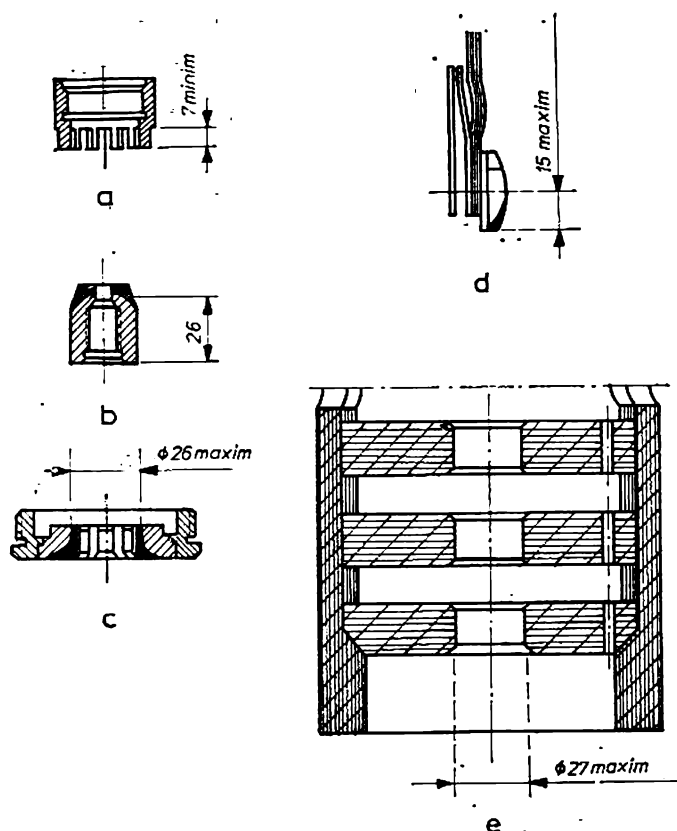


Fig. 2.26. Înteruptoare IO-72,5 și 110/1250. Limite admisibile de uzură a pieselor de arc:

a — tub de protecție; b — vîrf de contact; c — inel de protecție; d — deget contact fix;
e — cameră de stingere.

cu poli independenți — fiecare cu propriul său dispozitiv de acționare — fără legături mecanice între poli (Fig. 2.27; 2.28; 2.29).

Există două tipuri principale constructive care diferă între ele prin tipul dispozitivului de acționare; o variantă se realizează cu dispozitiv de acționare pneumatică inclus, iar cealaltă variantă cu dispozitiv de acționare cu servomotor electric și acumulare de energie mecanică în resort.

Înteruptoarele sînt prevăzute cu rezistențe de încălzire a uleiului din carter, asigurînd funcționarea la temperaturi joase ($-10 \dots -30^\circ\text{C}$).

Principiul de stingere al arcului electric este același ca la înteruptoarele tip IO-72,5 kV.

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă variante în funcție de mediul ambiant unde va lucra înteruptorul, tipul dispoziți-

vului de acționare sau mărimca liniei de fugă a izolatorului; acestea sint prezetate în tabelul 2.3.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sint prezentate în tabelul 2.4, la care se adaugă datele necesare pentru comandă :

- tipul înteruptorului — simbolizare ;
- numărul declanșatoarelor de tensiune și tensiunea acestora ;

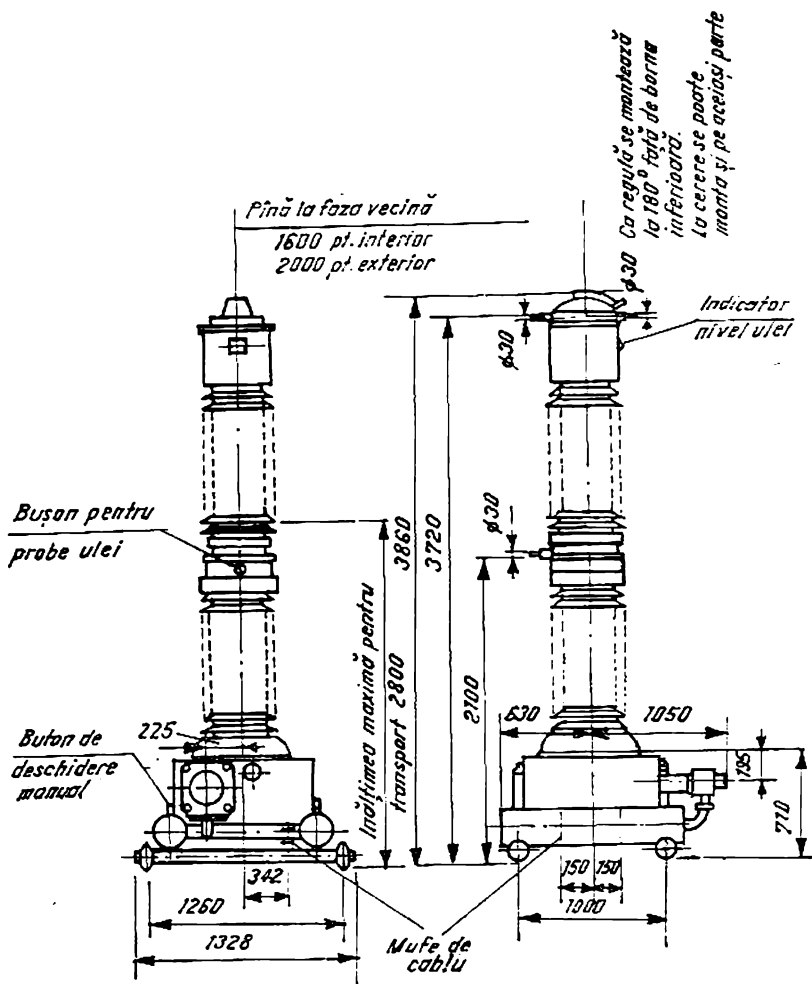


Fig. 2.27. Înteruptoare IUP-110/1250 I, E cu acționare pneumatică. Dimensiuni de gabarit.

- mediul ambiant la locul de exploatare a înteruptorului.
- Piese de rezervă* — conform tabelului 2.5.
- Piese de schimb* — conform tabelului 2.6.

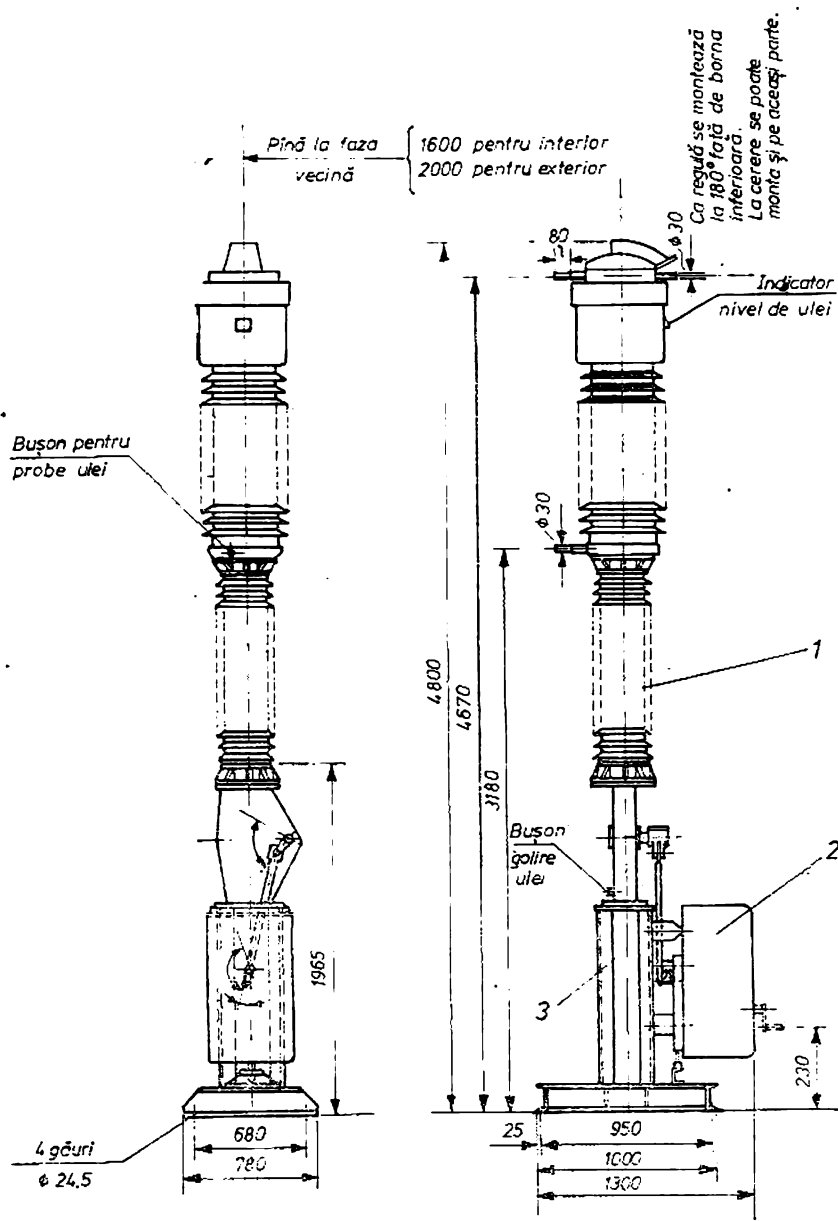


Fig. 2.28. Înteruptoare IUP—110/1250 cu MR—4. Dimensiuni de gabarit :

1 — ansamblu pol şi carter ; 2 — ansamblu mecanism de acţionare ; 3 — ansamblu şasiu.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sunt conform normelor [1, 14, 15].

Pentru revizii sunt valabile aceleași indicații din § 2.1.2, cu deosebiri privind datele din instrucțiunile [16] și datele din fig. 2.26.

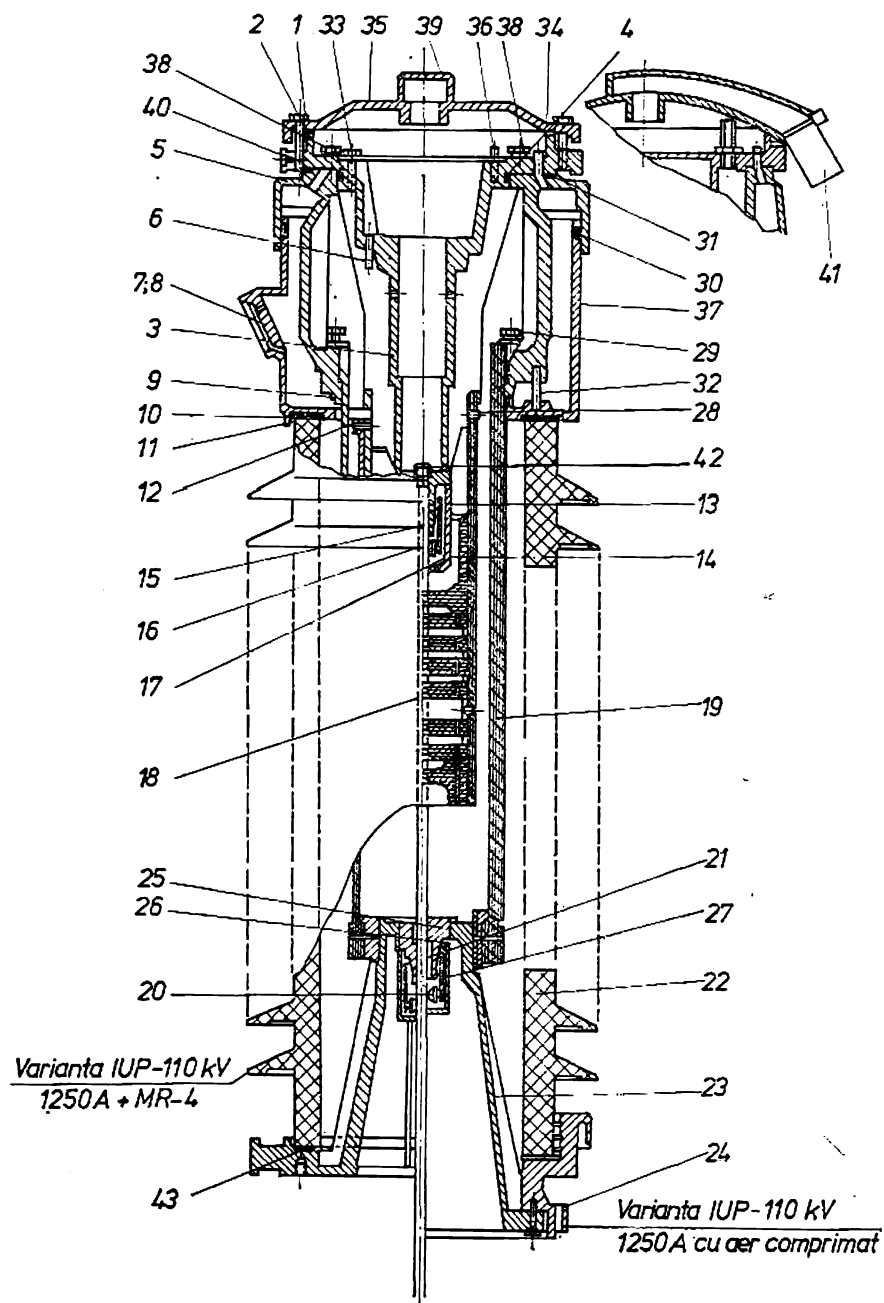


Fig. 2.29. Înteruptoare IUP-110. Secțiune prin ansamblu cameră de stingere :
 Legendă — Vezi fig. 2.25.

2.2.4. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IO-110/1600; IO-220/1600; IO-400/1600

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare cu comandă unipolară, în sensul că se realizează cu poli independenți cu un mecanism de acționare pe pol, la toată gama de tensiune sus amintită; la 110 kV se realizează și în variantele bipolare și tripolare, adică sînt prevăzute cu un singur dispozitiv de acționare pentru doi și respectiv trei poli.

Se realizează pentru clasele de izolație de 123 (145; 170) kV, 245 kV și respectiv 420 kV; curentul nominal este de 1600 și 2000 A.

Pot funcționa în regim de reanclanșare automată rapidă (RAR) mono și trifazată (RAR monofazat implică și la 110 kV prevederea cîte unui dispozitiv de acționare pe fiecare pol).

Constructiv, aceste întreruptoare asigură un înalt grad de tipizare, avînd la bază o cameră de stingere modul cu parametri nominali:

- tensiune = 85 kV;
- curent nominal = 1600 A;
- curent de rupere simetric = 31,5 kA.

Camerele de stingere modul se înseriază într-un montaj V, cuplîndu-se astfel electric și mecanic între ele și, împreună, se cuplează mecanic cu dispozitivul de acționare; astfel rezultă două module și respectiv un V la 110 kV, patru module și respectiv două ansambluri V la 220 kV, și șase module și respectiv trei ansambluri V la 400 kV. Fiecare ansamblu V este montat pe o coloană-suport proprie, electroizolantă.

Repartiția pe fiecare cameră de stingere a solicitărilor la diverse încercări, ca:

- încercarea izolației electrice;
- încercarea la puterea de rupere;
- încercarea la deconectarea defectului kilometric, a opoziției de fază, a curenților liniilor în gol, cablurilor în gol, transformatoarelor în gol, poate fi neuniformă, datorită următoarelor cauze:
- curenți postare diferiți [1];
- influența pămîntului;
- capacități diferite ale modulelor.

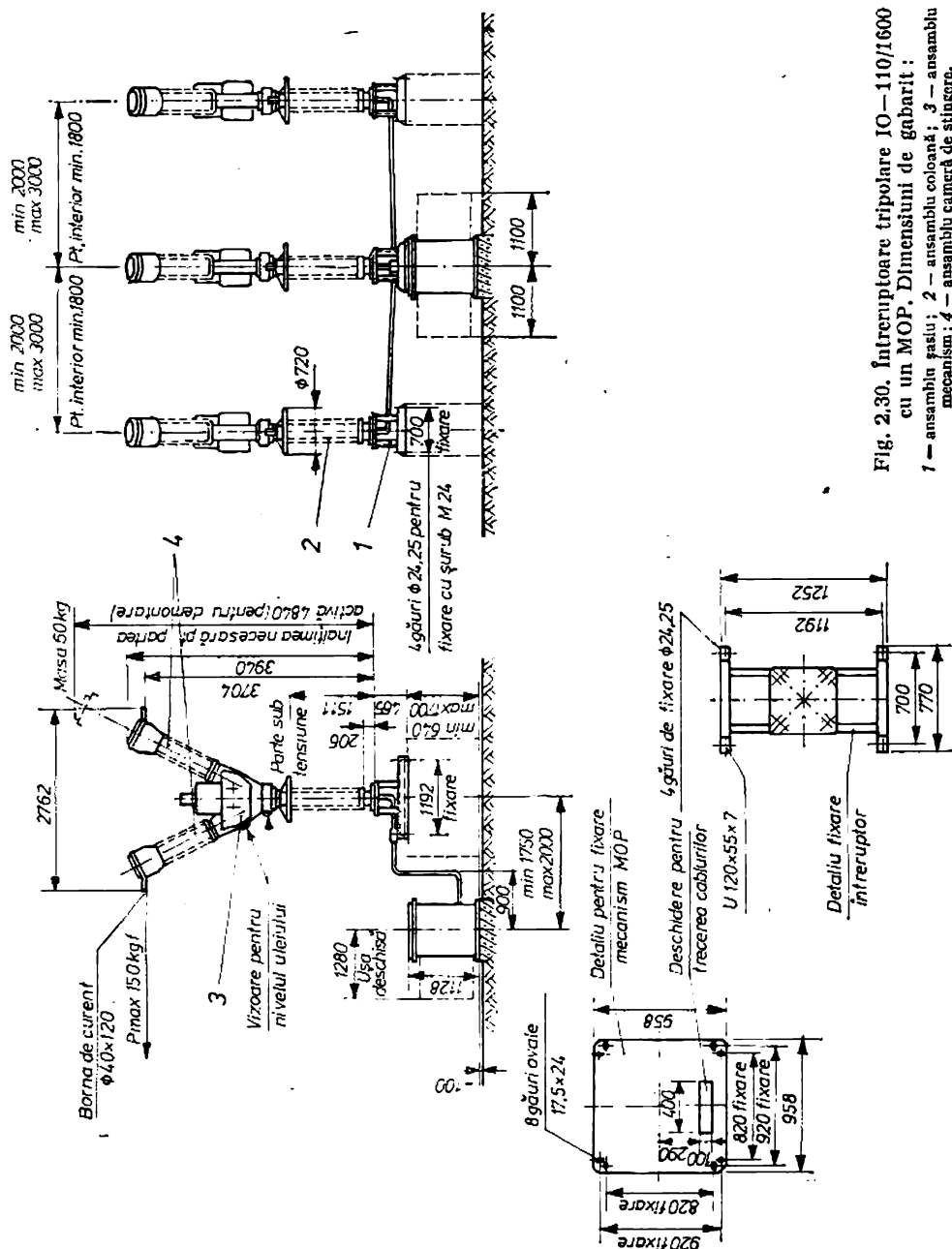
Din această cauză se prevăd în paralel cu camerele de stingere, condensatoare de uniformizare după cum urmează:

— IO-110/1600 (fig. 2.30 fig. 2.31 și fig. 2.32) pentru folosirea la tensiunea nominală de 170 kV: două condensatoare de 400 pF.

— IO-220/1600 (fig. 2.33) — 4 condensatoare de 800 pF

— IO-400/1600 (fig. 2.34) — 4 condensatoare de 800 pF și două de 1000 pF; în acest caz se montează condensatoarele de 1000 pF pe camerele extreme (marginale), deoarece calculele teoretice și experimentale [33] arată că în acest caz repartiția tensiunii de restabilire prezintă un grad de uniformitate mai avantajos.

Dispozitivul de acționare este de tip oleopneumatic și poate asigura mișcarea contactelor mobile atît la închidere, cît și la deschidere; un dispozitiv de acționare oleopneumatic (tip MOP) are energie care asigură



mișcarea simultană a contactelor mobile din șase module de camere de stingere, respectiv trei ansamble V, în condițiile secvenței nominale de manevră adică ; D—0,3 s— ID 180 s— ID.

În continuare se prezintă construcția elementelor importante (active) ale înteruptoarelor.

Ansamblul cameră de stingere (fig. 2.35). Acesta constituie modulul de bază și se compune din :

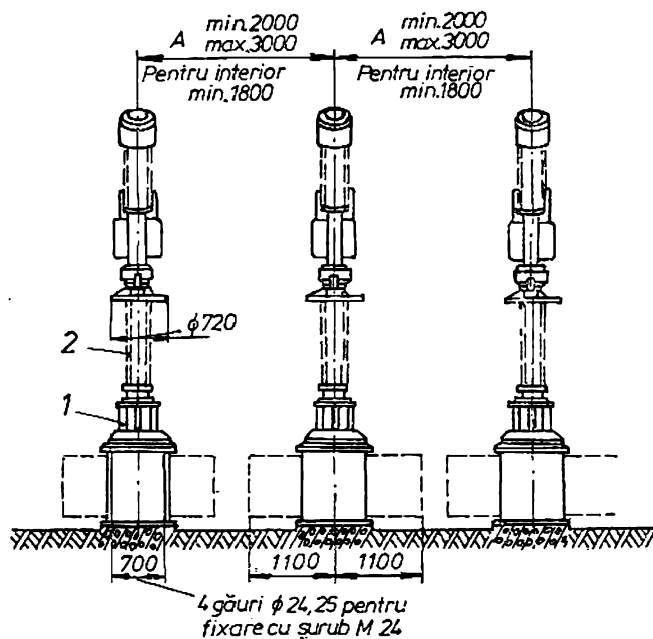
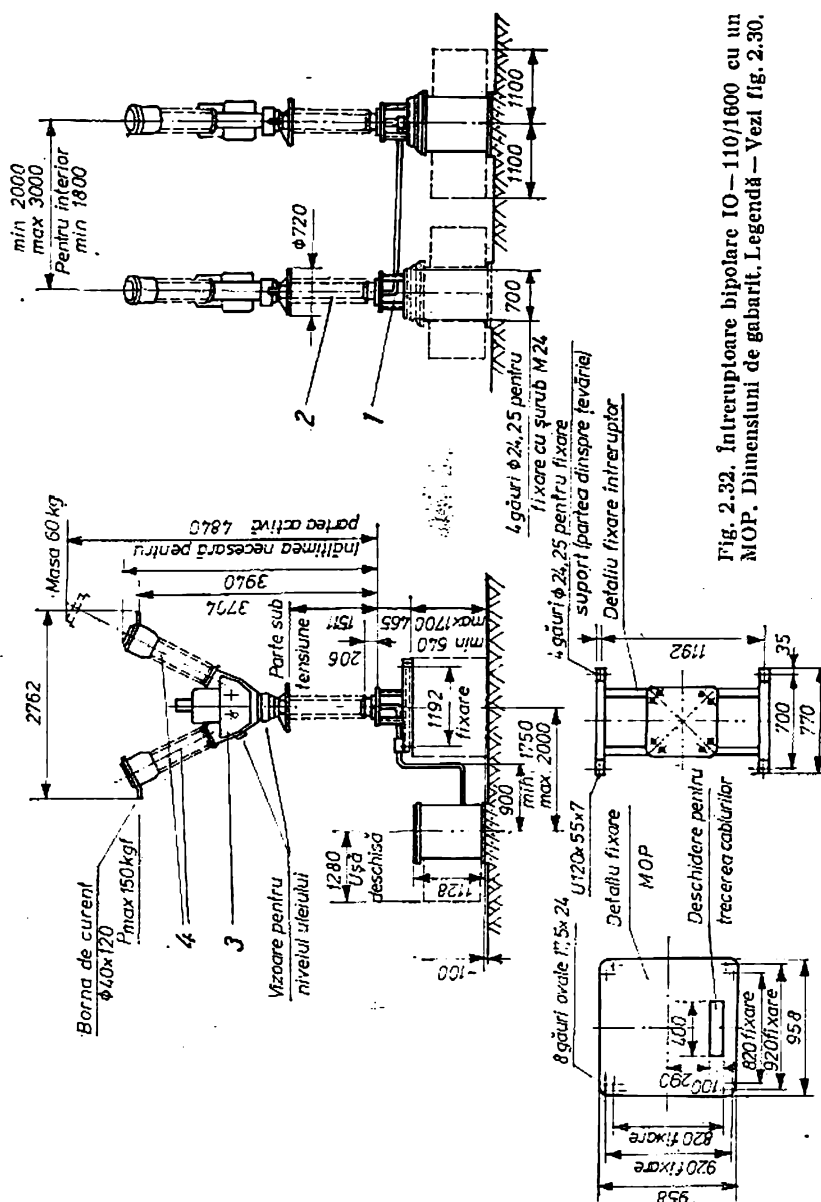


Fig. 2.31. Înteruptoare tripolare IO—110/1600 cu trei MOP. Vedere din față. Vederile laterală și în plan sînt identice cu fig. 2.30.

Calea de curent incluzînd borna de racord electric, portcontactul fix superior, degetele de contact superioare, contactul mobil, degetele de contact inferioare, portcontactul inferior și o bară din Al care face legătura (conexiunea) cu celălalt modul de pe același ansamblu V; legăturile de mai sus se asigură cu organe de asamblare (șuruburi, piulițe).

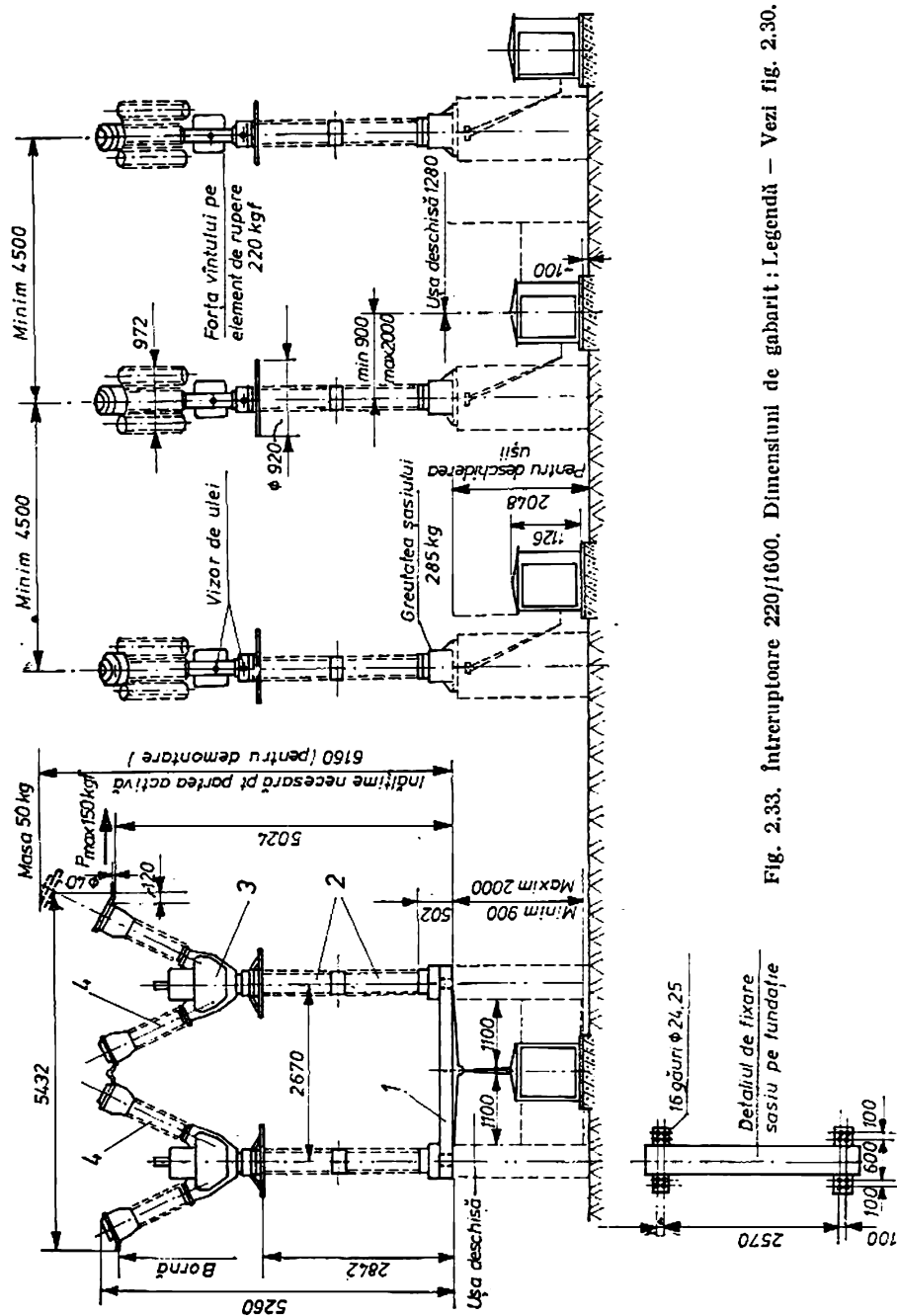
Borna de racord, contactul mobil și degetele de contact sînt argintate electrolic; pe suprafețele pieselor din aliaje de Al, ca portcontactul inferior și superior, aflate în contact electric cu piese de cupru, se aplică un strat subțire de cupru, pentru asigurarea stabilității în timp a îmbinării de contact electric.

Elementele pentru stingerea arcului electric care includ : subansamblul cameră de stingere, piesele care preiau piciorul arcului electric (virful contactului mobil și inelul de protecție al degetelor de contact superioare, ambele executate din materiale greu fuzibile), carterul superior, subansamblul valvă, jiclorul de eșapare al gazelor, capacul, tubul de protecție, pistonul diferențial anticavităție pentru injecție suplimentară de ulei, cu resortul și rondellele elastice, supapa de siguranță.



Camera de stingere este rigidă și compartimentată prin intermediul unor discuri care asigură buzunare de reținere a uleiului; această cameră se realizează din țesătură de sticlă impregnată în rășini epoxidice, sub vid și presiune.

Pieseale greu fuzibile se realizează din aliaje sinterizate de Cu (20 %) și W (80 %); se asigură astfel reducerea eroziunii produsă de arc electric atât a contactelor respective care preiau piciorul de arc electric, cât



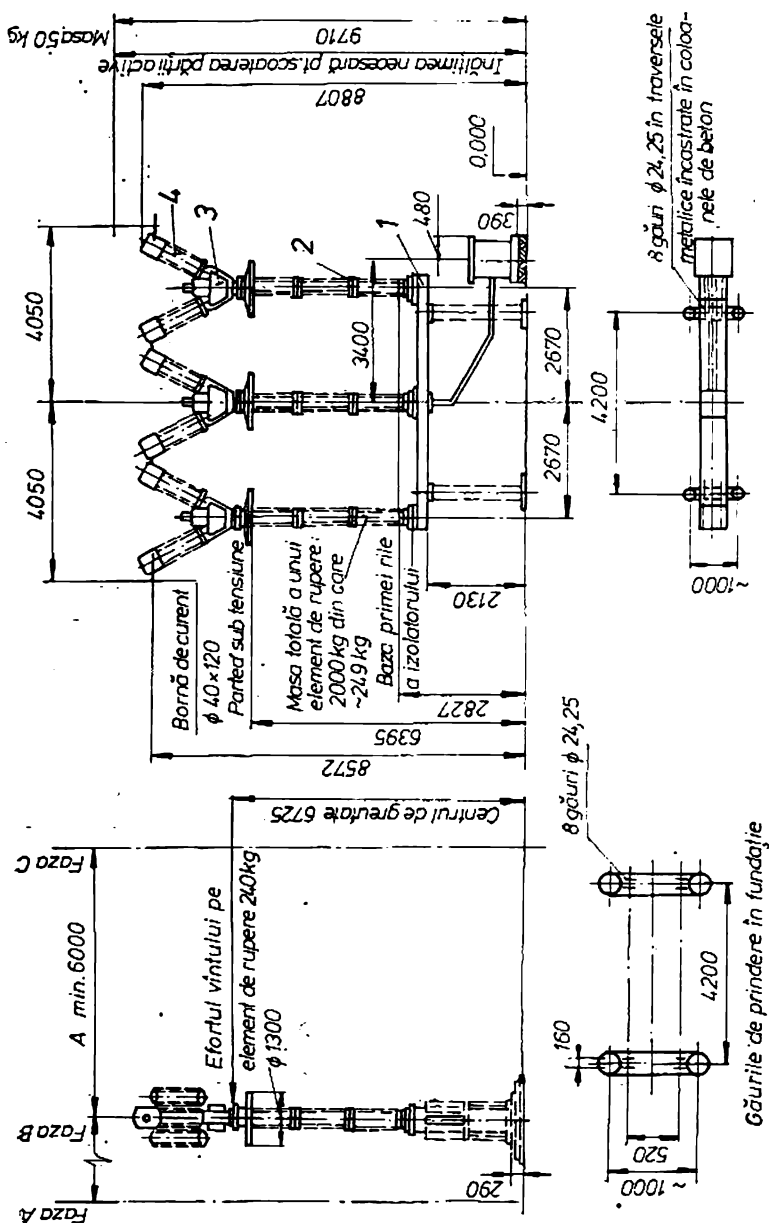


Fig. 2.34. Întreruptoare IO-400/1000. Dimensiuni de gabarit: Legendă - Vezi fig. 2.30.

și a degetelor de contact care sînt protejate prin inelul din material greu fuzibil. Experiența arată că, chiar în aceste condiții, protecția nu este totală și piesele de contact prezintă o oarecare eroziune după comutații repetate.

Enumerarea de mai sus a elementelor pentru stingerea arcului electric s-a făcut în ordinea intervenției acestora în procesul de stingere, proces care se descrie mai jos; descrierea se începe considerînd întreruptorul în poziția — închis —. În această poziție resortul pistonului diferențial injector este comprimat din timpul închiderii anterioare, fiind menținut blocat în această poziție de către tija contactului mobil. La deplasarea în jos cu viteză mare a contactului, pistonul — împins de resortul său — trimite un volum de ulei în vidul (cavitație) creat prin eliminarea uleiului.

După separarea pieselor de contact electric (Cu—W), apare arcul electric care se dezvoltă în camera de stingere; concomitent apar procesele gazodinamice care conduc la deplasarea în carterul superior a elementelor rezultate din descompunerea de către arcul electric a uleiului. Subansamblul — valvă — asigură obturarea automată a comunicării între carterul superior (camera de aer) și camera de detentă, gazele fiind astfel obligate să treacă numai prin orificiul calibrat al jiclorului de eșapare; în același timp — valva — are rolul important de a împiedica trecerea presiunii în spațiul dintre cilindrul de presiune și izolator.

Prin orificiul jiclorului de eșapare este antrenată în camera de detentă și o cantitate de ulei. În continuare, gazele se evacuează în atmosferă prin tubul de protecție.

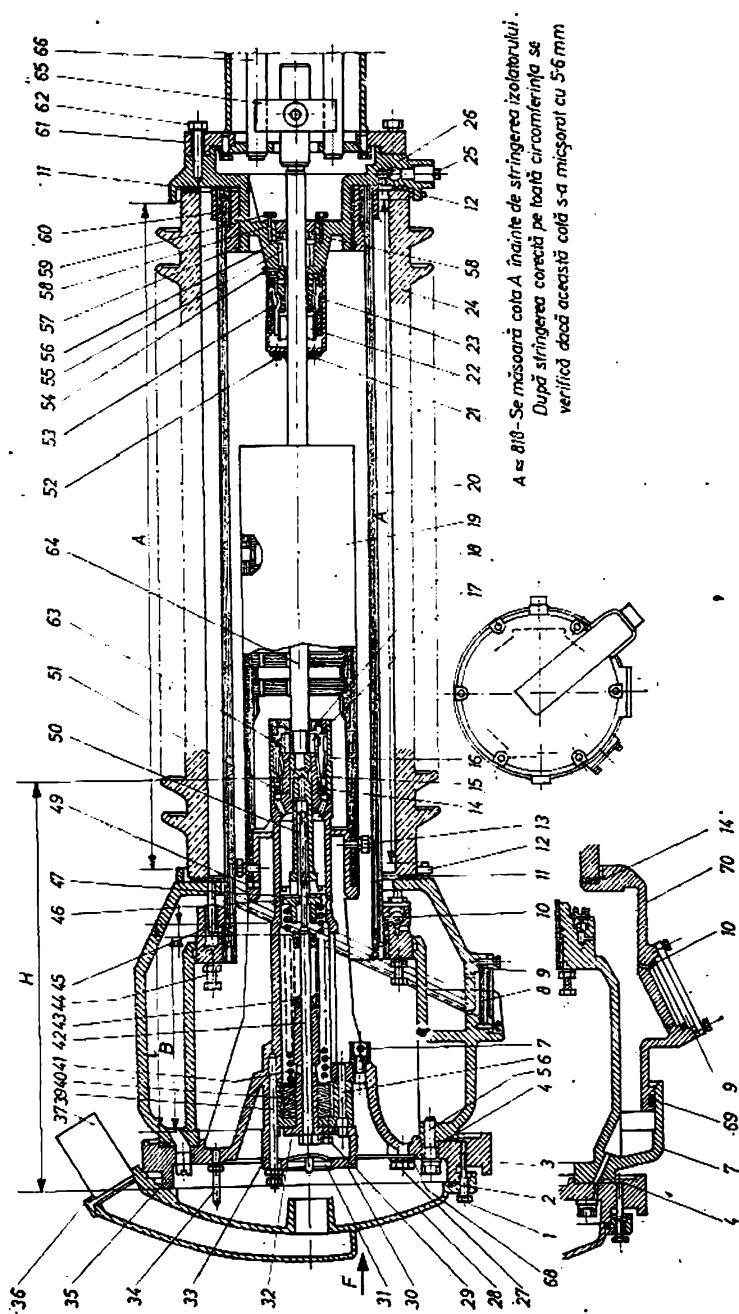
Deplasarea contactului mobil determină lungirea arcului electric în camera de stingere, ceea ce conduce la dezvoltarea de gaze, creșterea presiunii și ca urmare, la activarea autosuflajului; în același timp se mărește și volumul de gaze eșapate în atmosferă.

Injectarea uleiului pe piciorul de arc de pe inelul de protecție se realizează într-o durată care nu depășește două semiperioade (20 ms).

După ce contactul mobil depășește toate orificiile transversale ale camerei de stingere (în tot acest timp are loc și un suflaj axial de gaze în sens contrar deplasării tijei), are loc o detentă a gazelor din coloana arcului electric prin aceste orificii, în spațiul dintre camera de stingere și cilindrul electroizolant de presiune.

Această detentă provoacă scăderea presiunii în coloana arcului electric în raport cu presiunea uleiului din compartimentele cuprinse între discurile camerei de stingere. La următoarea trecere prin zero, această diferență de presiune se amplifică și are loc deci o deplasare de vapori de ulei, perpendiculară pe coloana arcului răcind-o și producînd apoi stingerea acestuia. Evacuarea gazelor spre atmosferă continuă o durată de timp și după stingerea arcului; la terminarea acestui fenomen, odată cu scăderea presiunii în carterul de nivel, subansamblul valvă, determină deschiderea orificiului prin care uleiul din camera de detentă revine în carterul de nivel.

Supapa de siguranță a fost prevăzută, în scopul protecției ansamblului împotriva exploziei, atunci cînd din diferite cauze s-ar obtura, în timpul procesului de întrerupere (deconectare), orificiul jiclorului de eșapare.



A ≈ 818 - Se măsoară cotă A înainte de stringerea izolatorului.
După stringerea corectă pe toată circumferința se
verifică dacă această cotă s-a micșorat cu 5-6 mm

Fig. 2.35. Înteruptoare IO-110, 220, 400. Secțiune prin camera de stingere:

1 - șurub hexagonal M-10 x 50; 2 - garnitură de etanșare între capace și portcontact fix superior; 3 - portcontact fix superior; 4 - garnitură de etanșare între carterul superior și portcontact fix superior; 5 - șurub hexagonal; 6 - carter superior; 7 - subansamblu valvă; 8 - vizor strâmt; 9 - garnitură; 10 - bilă M411 - 16; 11 - garnitură; 12 - șurub special izolat; 13 - șurub hexagonal; 14 - șurub hexagonal; 15 - tub de protecție; 16 - piesă de ghidaj; 17 - subansamblu deget contact superior; 18 - subansamblu inel de protecție; 19 - subansamblu cameră de stingere; 20 - cilindru izolat; 21 - garnitură specială; 22 - subansamblu deget contact inferior; 23 - șurub hexagonal; 24 - izolator; 25 - robinet de golire; 26 - portcontact inferior; 27 - bușon de umplere; 28 - capac; 29 - șurub hexagonal; 30 - osăță supapă; 31 - subansamblu supapă de siguranță; 32 - piesă de fixare; 33 - bulon; 34 - jghețul de eşapare a gazelor; 35 - bușon de umplere al camerei izolante; 36 - garnitură; 37 - tub de protecție; 38 - casotă resort; 39 - rondelă elastică; 40 - inel; 41 - tijă piston; 42 - tijă; 43 - resort compresie; 44 - șurub; 45 - bulon; 46 - rondelă; 47 - suport; 48 - piston; 49 - colier interior; 50 - tijă piston; 51 - segment de răsănit; 52 - șurub; 53 - tub de protecție inferior; 54 - șurub; 55 - resort; 56 - - inel; 57 - colier exterior; 58 - bușă ghidaj; 59 - șurub; 60 - colier exterior; 61 - garnitură; 62 - șurub; 63 - vîrf de contact; 64 - tijă contact mobilă; 65 - piesă de ghidaj; 66 - - tijă de ghidaj.

Descrierea de mai sus a procesului întreruperii se referă la :
întreruperea curenților de scurtcircuit ;
întreruperea curenților de defect kilometric ;
întreruperea defectelor consecutive ;
deconectări în opoziție de fază.

În aceste cazuri, durata arcului la aceste întreruptoare este cuprinsă între 1...3 semiperioade (10...30 ms). La deconectarea curenților mici capacitivi, stingerea are loc mai rapid (până la o semiperioadă), datorită pistonului injector diferențial și vitezei mari de deplasare a contactelor mobile, care asigură întreruperea fără reaprinderi și reamorsări repetate. Supratensiunile interne de comutație, care apar în acest caz, sînt caracterizate printr-un coeficient de supratensiune mai mic decît 2,5 p.u.

Elementele legate de prezența uleiului, care includ bușonul de umplere, vizorul striat, subansamblul valvă, garnituri de etanșare și robinetele de golire.

Elementele de izolație electrică care includ cilindrul izolant și izolatorul suport, ambele avînd rolul de a asigura izolația între contacte în poziția deschisă a întreruptorului.

De asemenea, ele reprezintă elementele principale de rezistență mecanică ale modului, cilindrul asigurînd stingerea pe extremitățile izolatorului a portcontactului inferior și a carterului de nivel.

Ansamblul mecanism (fig. 2.36). Prin intermediul acestuia are loc transmiterea energiei unde de presiune de la dispozitivul de acționare la contactele mobile ale celor două module ale unui ansamblu V.

Transmisia se face printr-un lanț cinematic format din tijă, piston, biele, o piesă de ghidaj, tijă de contact mobilă, toate fiind articulate între ele prin bolțuri de legătură.

Deplasarea perfect liniară a tijelor de contact mobile se obține prin folosirea unor elemente de ghidaj.

Datorită accelerațiilor mari necesare și pentru evitarea șocurilor, se folosesc amortizoare la închidere (carterul amortizor la închidere și piesa de la capătul tijei pistonului) și la deschidere (subansamblul amortizor de deschidere). Ambele sînt amortizoare cu ulei folosind principiul amortizării prin comprimarea unui volum de ulei obligat să se evacueze prin orificii calibrate.

Amortizorul de deschidere necesită existența uleiului Tr. 30 (STAS 811—72) pînă la nivelul indicat de vizorul din subansamblul carter. Acesta din urmă reprezintă scheletul de rezistență mecanică executat din table sudate.

Admisia uleiului, pe o față sau alta a pistonului, este controlată de niște clapete care permit obținerea acelorași caracteristici cinematice la modulii folosiți la diversele variante de întreruptoare.

Blocarea în poziția *închis* și *deschis* a contactului mobil se face cu două resoarte TUMBLER (subansamblu resort).

Ansamblul V se fixează pe coloana izolată prin intermediul unor amortizoare cu rondele.

Coloanele izolante (fig. 2.37). Acestea asigură izolația față de masă a întreruptorului ; ele includ caracasa de trecere din porțelan electroteh-

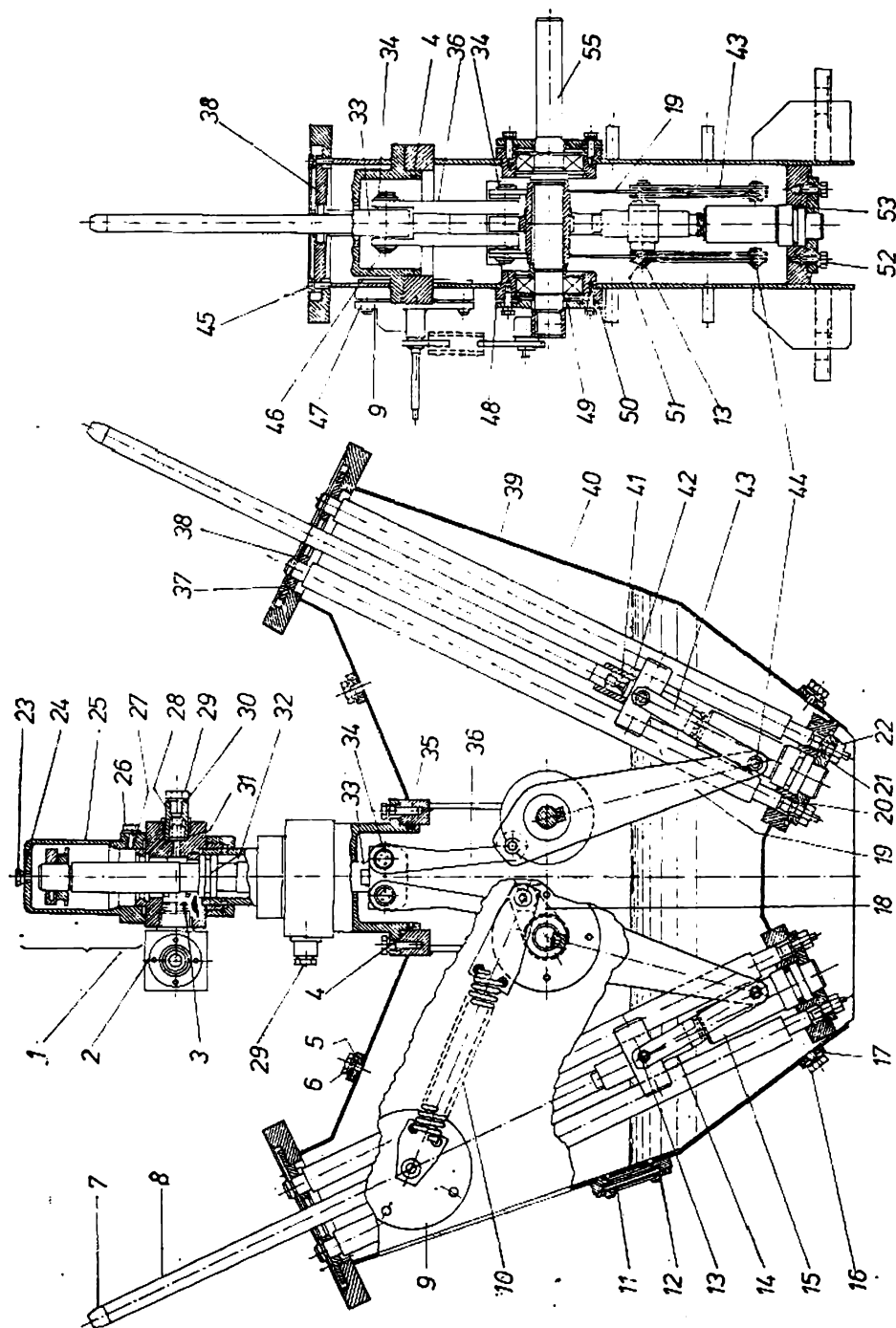


Fig. 2.36. Înteruptoare IO-110, 220, 400. Secțiune prin ansamblul V.

1 - subansamblul mecanismului de închidere-deschidere; 2 - subansamblul elapdă pentru IO-110+1MOP; IO-220; IO-400 kV și pentru IO-110+3MOP; 3 - garnitură; 4 - garnitură; 5 - inel de etanșare; 6 - bușon de umplere; 7 - virf de contact; 8 - tijă de contact mobilă; 9 - bușon de etanșare; 10 - subansamblu amortizor (deschidere); 11 - vizor strâlat; 12 - garnitură; 13 - ax; 14 - piesă de ghidaj; 15 - subansamblu amortizor (închidere); 16 - bușon de etanșare; 17 - inel de etanșare; 18 - inel de etanșare; 19 - bușon de etanșare; 20 - garnitură; 21 - inel; 22 - pliuță crenelată; 23 - bușon de umplere; 24 - inel de etanșare; 25 - carter (amortizor închidere); 26 - bușon golire; 27 - inel de etanșare; 28 - clapetă (purjare); 29 - bușon; 30 - inel de etanșare; 31 - garnitură; 32 - garnitură; 33 - garnitură; 34 - ax; 35 - șurub hexagonal; 36 - bielă; 37 - garnitură; 38 - suportul tijelor de ghidaj; 39 - subansamblu carter; 40 - tijă de ghidaj; 41 - garnitură; 42 - bușon; 43 - bielă; 44 - ax; 45 - șurub hexagonal; 46 - inel de siguranță; 47 - garnitură; 48 - capac; 49 - garnitură; 50 - garnitură; 51 - ugrădă; 52 - șurub hexagonal; 53 - garnitură; 54 - ax; 55 - arbore de comandă.

nic dur, tuburi electroizolante de înaltă presiune pentru fluidul de transmitere a comenzilor de acționare, subansamblul capac, carter, soclu și robinet de golire.

Coloana este umplută sub vid cu ulei de transformator TR—30. Pentru controlul nivelului uleiului din coloană este prevăzut în carter un vizor striat. Izolatoarele sînt capabile să reziste la solicitările mecanice produse de acțiunea unui vînt de 40 m/s. Îmbinarea izolatoarelor cu armăturile este capabilă să reziste la eforturile dinamice care apar în timpul manevrelor de închidere și deschidere pe scurtcircuit. Numărul tronsoanelor de izolatoare din coloană depinde de tensiunea nominală a înteruptorului; astfel, coloana pentru IO—110/1600 are un singur tronson, pentru IO—220/1600 are două tronsoane, iar pentru IO—400/1600 are trei tronsoane; toate tronsoanele sînt suprapuse, soluția adoptată asigurînd o modulară avansată cu eficiență tehnologică și de revizie în exploatare.

Tuburile de înaltă presiune sînt din steclo-textolit rulat de înaltă rezistență mecanică și electrică; prin ele se transmite unda de presiune de la dispozitivul de acționare oleopneumatică MOP, spre pistonul cu dublu efect al subansamblului mecanism. Aceste tuburi asigură izolația electrică față de masă.

În scopul uniformizării cîmpului electric sînt prevăzute inele de gardă atît în interiorul coloanei (în ulei), cît și în exteriorul acesteia — în aer.

Condensatoarele sînt destinate îmbunătățirii repartiției tensiunii de restabilire pe modulele înseriate. Ele sînt de construcție etanșă incluzînd capacități elementare înseriate din folie de aluminiu și hîrtie în ulei. Dîlatările uleiului sînt preluate de un burduf de cauciuc.

Dispozitivul de acționare tip MOP-1 este destinat ca să asigure energia de manevră (§2.4.3); parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă celelalte variante care diferă între ele prin :

- tipul RAR — monopolară sau tripolară;
- numărul de poli (bipolar, tripolar);
- mediul ambiant de funcționare;
- lungimea liniei de fugă a izolatorului suport.

Variantele constructive sînt cuprinse în tabelul 2.3.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Pe lîngă datele din tabelul 2.4 se adaugă cele de mai jos :

Livrarea se face pe subansamble ambalate separat: ansamblu V, ansamblul coloană, ansamblul dispozitiv (mecanism) MOP, ansamblul condensator, ansamblul șasiu. Camerele modul se livrează cu ulei pînă la nivelul normal; la fel și coloanele suport. Astfel se împiedică pătrunderea umezelii în timpul transportului și depozitării; din același motiv, conductele circuitului de ulei hidraulic pentru acționare se livrează asamblate sau obturate.

Montarea se face urmărind marcajul indicat de constructor, după care se completează circuitul de ulei hidraulic electroizolant de tip ET—10 [34]. Punerea în funcțiune se face după efectuarea reglajelor și verificărilor prescrise [19].

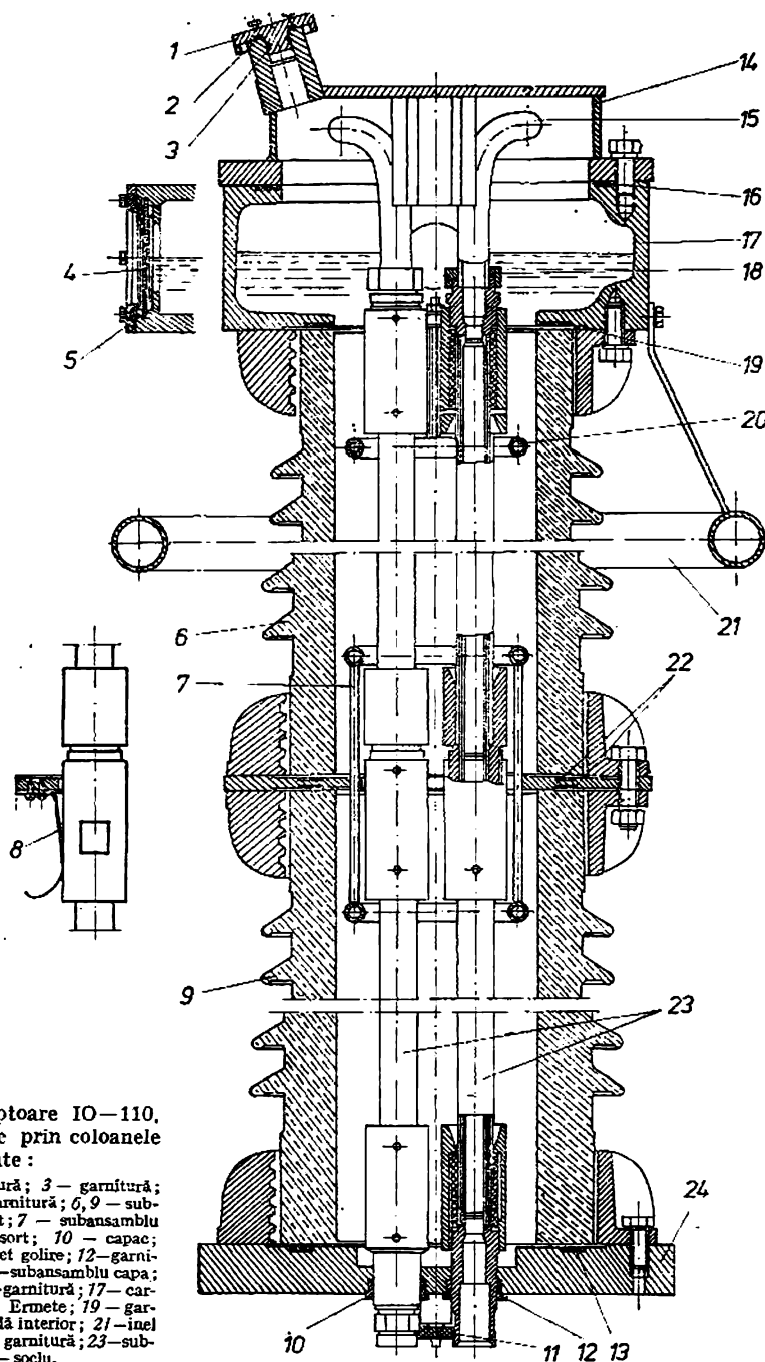


Fig. 2.37. Înteruptoare IO—110, 220, 400. Secțiune prin coloanele izolante :

1 — capac; 2 — garnitură; 3 — garnitură; 4 — vizor striat; 5 — garnitură; 6, 9 — subansamblu izolator suport; 7 — subansamblu platon; 8 — lamă resort; 10 — capac; 11 — subansamblu robinet golire; 12 — garnitură; 13 — garnitură; 14 — subansamblu capă; 15 — țevă $\varnothing 30 \times 4$; 16 — garnitură; 17 — carter; 18 — piuliță; Inel Ermete; 19 — garnitură; 20 — inel de gardă interior; 21 — inel de gardă exterior; 22 — garnitură; 23 — subansamblu tub I.P.; 24 — soclu.

Uleiul din camera de stingere se poate goli separat de cel cuprins în spațiul inelar dintre cilindrul izolant și izolator.

Date necesare formulării comenzii :

- tipul întreruptorului, simbolizare ;
- tensiunea declanșatoarelor ;
- cotele A, B, C, reprezentând distanța între faze, distanța din axa întreruptorului și până la axa mecanismului de acționare MOP, respectiv distanța de la baza șasiului polului și până la baza mecanismului MOP.

Piese de rezervă — conform tabelului 2.5.

Piese de schimb — conform tabelului 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Încercările depind de principiul lor constructiv, corespunzând normelor și standardelor în vigoare [1]. Datorită concepției modulare, apar o serie de particularități la realizarea încercărilor ; astfel încercările de tip ca : verificarea puterii nominale de rupere pentru scurtcircuit la borne, a puterii de rupere în regim de defect kilometric, a puterii de rupere în regim de discordanță (opозиție) de fază și a defectului evolutiv, se fac pe un modul, pe două sau mai multe module, după condițiile din instalațiile de încercări, admitându-se extinderea la toate variantele de întreruptoare care au la bază modulul respectiv.

Încercarea aceasta corespunde normelor uzuale [1, 23, 25, 26, 27], care impun îndeplinirea unor condiții și verificări suplimentare în cazul efectuării încercărilor pe module. În principal se impune :

- verificarea prin calcul a eficienței elementelor de repartitie uniformă a tensiunii de restabilire (condensatoare) în regim static și dinamic, încercarea modulului realizându-se în cele mai nefavorabile condiții rezultate din calcule ;

- asigurarea simultaneității atingerii sau separării mecanice a contactelor de pe același pol, cu abatere maximă de 5 ms ;

- la întreruptoarele IO-400/1600 se impun verificări particulare legate de nivelul de izolație, conform cerințelor documentațiilor recente [24], și anume verificarea la supratensiuni de comutație 250/2500 μ s și a nivelului de perturbații radiofonice ; totodată se verifică nivelul izolației electrice la impuls cu undă plină 1,2/50 μ s și la 50 Hz, prin aplicarea între contactele deschise a unei tensiuni superioare tensiunii aplicate pe celelate intervale electroizolante.

Reviziile [19] impun în principal :

- înlocuirea degetelor de contact superioare, a injectorului a pieselor sinterizate din Cu-W și a camerelor de stingere ; această înlocuire se face atunci când s-au depășit limitele admise de uzură (fig. 2.38) ;

- înlocuirea uleiului din camera de stingere se face după 20 de ruperi succesive la capacitatea nominală de rupere sau după 500 de întreruperi succesive la curentul nominal. De asemenea, uleiul se înlocuiește de fiecare dată când probele prelevate prin orificiul C de la baza camerei, din al doilea litru de ulei prelevat, indică valori la spinterimetru sub 10 kV/5 mm, în condițiile electrozilor sferici de Am cu \varnothing 12,5 mm ;

- uleiul din spațiul inelar cuprins între cilindrul izolant al modulului și izolatorul camerei de stingere se poate înlocui separat ; înlocuirea se impune când rigiditatea dielectrică obținută la proba prelevată din al

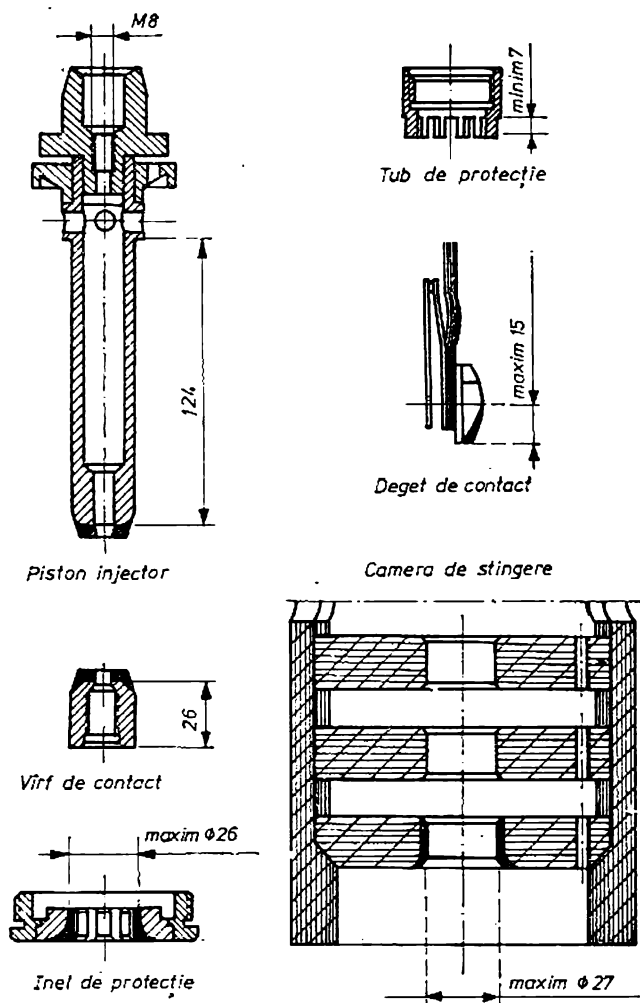


Fig. 2.38. Înteruptoare IO-110, 220, 400. Limitele admise de uzură a pieselor de arc.

doilea litru de ulei prin orificiul P de la baza camerei este de 20 kV/5 mm — în aceleași condiții ca mai sus.

După realizarea înlocuirilor impuse de revizii, se vor verifica parametrii afectați de aceste înlocuiri:

— căderea de tensiune sau rezistența de contact — la înlocuirea degetelor de contact;

— duratele de închidere și deschidere, simultaneitatea închiderii și deschiderii contactelor, vitezele și duratele de acționare la înlocuirea ansamblului mecanism.

Toți parametrii mășurați trebuie să se încadreze în valorile prescrise de constructor [19].

2.3. ÎNTERUPTORUL CU AER COMPRIMAT DE TIP IAC-25 PENTRU LE 5100 kW (fig. 2.39)

2.3.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE

Este un întreruptor monopolar pentru clasa de izolație 25 kV și curent nominal în serviciu continuu de 630 A. Este destinat comutației în raport cu rețeaua liniei de contact a GF electrificate, a instalației electrice de pe locomotiva LE 5100 kW, în regim normal și de scurtcircuit, în scopul protecției acestei instalații la scurtcircuit sau la suprasarcină. Principalele ansamble ale acestui întreruptor sînt (fig. 2.40 și 2.41).

- mecanism de acționare pneumatic;
- cameră de stingere;
- presostat;
- ventil de tensiune minimă (declanșator electropneumatic);
- declanșatoare de tensiune.

Întreruptorul se montează pe locomotivă între două separatoare, independente, aflate pe același șasiu cu întreruptorul și acționate manual, succesiunea comutației realizîndu-se astfel încît ultimul element care conectează și primul care deconectează — este întreruptorul.

Atît izolatorul suport, cît și cel al camerei de stingere sînt permanent solicitate la presiunea nominală de 10 daN/cm². Aerul este asigurat de la un rezervor, în care se comprimă, la presiunea de mai sus, cu ajutorul instalației de compresoare din LE 5100 kW. În circuitul de aer comprimat de pe întreruptor este inclus un filtru cu încălzitor pentru uscarea aerului de acționare.

Bobina de declanșare produce comanda unor electroventile care asigură aducțiunea aerului comprimat și care realizează deplasarea contactului mobil; prin deplasarea acestuia se deschide un orificiu care permite evacuarea în atmosferă a aerului din camera de stingere, realizînd astfel suflajul arcului electric. Capacitatea de rupere garantată este asigurată pentru domeniul de presiuni cuprinse între 0,7 și 1,1 din presiunea nominală. Mecanismul de acționare pneumatic este inclus pe întreruptor și lu crează la presiunea nominală de 10 daN/cm². Comenzile de închidere și deschidere se asigură electric, de la distanță, prin intermediul declanșatoarelor de tensiune; comanda de deschidere se poate realiza și local, printr-un buton montat pe mecanismul de acționare. Funcționarea declanșatoarelor este garantată între limitele 0,7 și 1,1 din tensiunea nominală a lor.

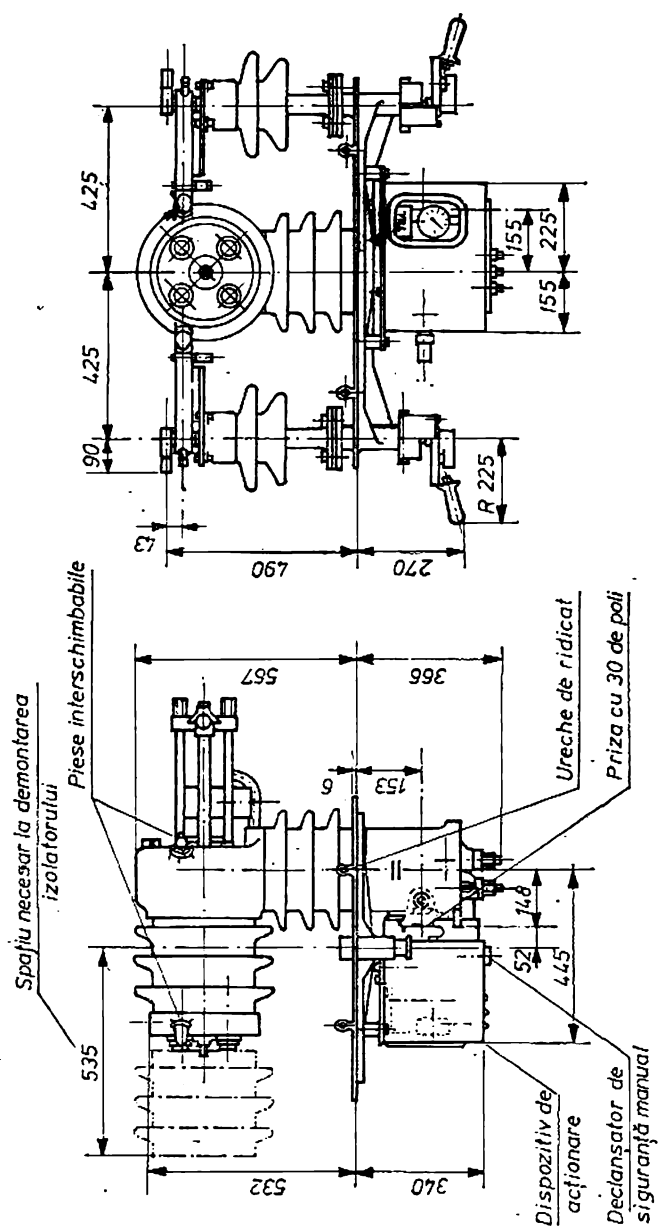


Fig. 2.39. Înteruptor cu aer comprimat tip IAC-25 pentru LE-5100 kW. Dimensiuni gabarit.

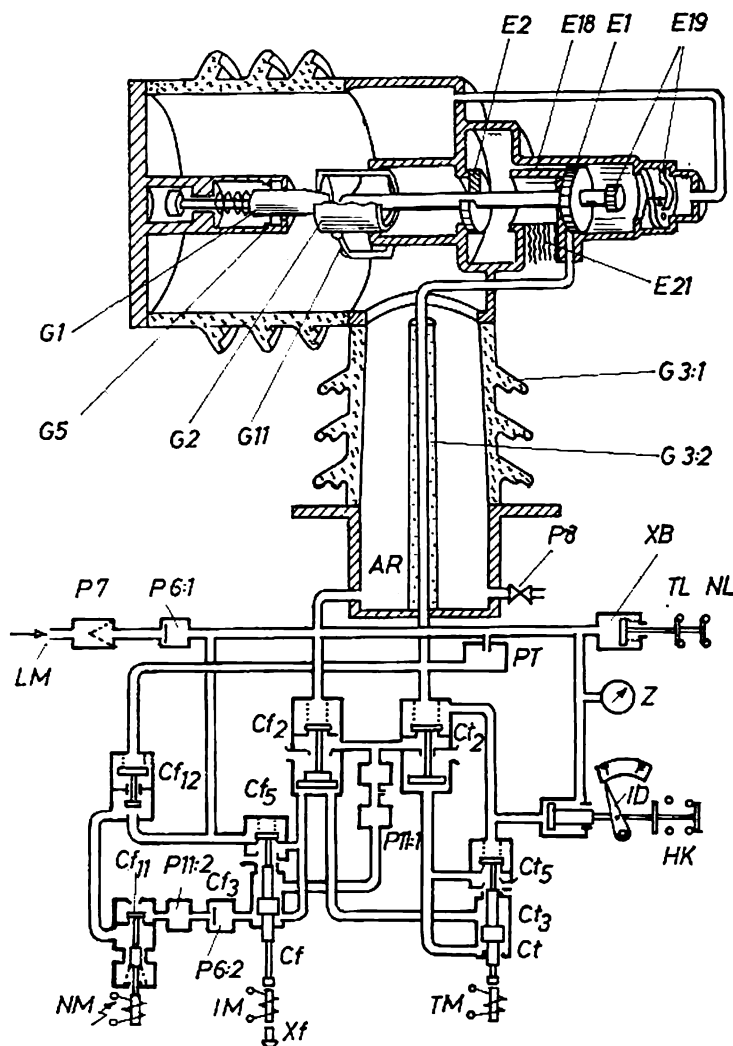


Fig. 2.40. Înteruptor cu aer comprimat tip IAC-25 pentru LE-5100 kW. Schema funcțională :

AR — rezervor de aer comprimat; Cf — ventil de acționare : deschidere; Cf₃ — ventil de deschidere; Cf₅ — suport pentru Cf₅; Cf₅ — ventil de comandă pentru Cf₅; Cf₁₁ — ventil de declanșare; Cf₁₂ — ventil de închidere pentru Cf₁₁; Cf₁ — ventil de acționare : închidere; Cf₂ — ventil de închidere; Cf₂ — suport pentru Cf₂; Cf₃ — ventil de comandă pentru Cf₂; E — ventil de suflaj; E₁ — piston; E₂ — taler de ventil; E₁₈ — canal; E₁₉ — dispozitiv de stingere; E₂₁ — grilă de răcire; G — poziția de cuplare; G₁ — contact fix; G₂ — element de contact mobil; G3 : 1 — izolator pentru aer de stingere; G3 : 2 — izolator pentru aer de comandă; G₅ — contact alune ecător; G₁₁ — contact pentru transport de curent; HK — contact auxiliar; ID — indicator de poziție; LM — intrare pentru aer comprimat; M — magneți (electromagneți); NM — magnet de tensiune joasă (mini tensiunc); IM — magnet auxiliar de anclanșare; UM — magnet de intrerupere; L — contacte; NL — declanșator joasă presiune; TL — blocajul anclanșării; P — diverse aparate; P₆ — ventile de reținere; P₇ — sită; P₈ — ventil de golire; P₁₁ — volum de temporizare; PT — dispozitiv de uscare pentru aer; XB — presostat; XF — declanșator de siguranță; Z — manometru.

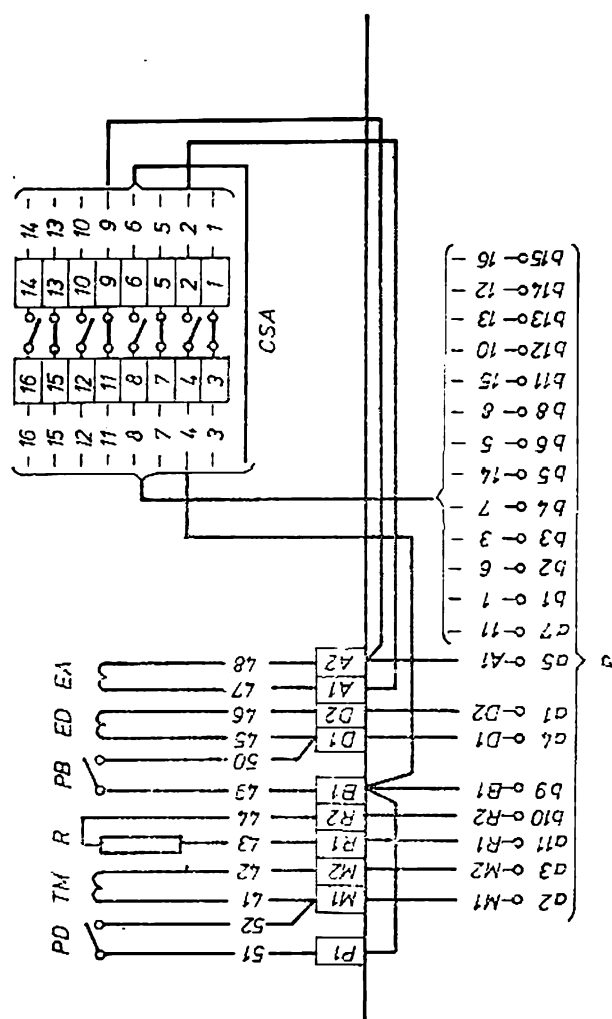


Fig. 2.41. Întrerupător cu aer comprimat tip IAC-25 pentru LE-5100 kW. Schema electrică :
 CSA — comutator de terminalizare; PD — contact de declanșare; TM — electromagnet tensiune minimă; R — rezistență electrică;
 PB — contact blocat declanșare; ED — electromagnet de declanșare; E1 — electromagnet de acționare; P — priză racord.

Mecanismul este de asemenea prevăzut cu un declanșator de protecție care lucrează la tensiune minimă; acesta provoacă declanșarea automată, atunci când tensiunea liniei de contact scade sub 0,35 din valoarea nominală (25 kV). Când tensiunea aceasta crește la 0,8 din valoarea nominală, declanșatorul comandă automat reînchiderea intreruptorului și menținerea sa în poziția închisă; declanșatorul este de tip secundar, fiind alimentat de secundarul unui transformator de tensiune aflat pe locomotivă.

Presostatul asigură blocarea automată a închiderii intreruptorului, atunci când presiunea scade sub 4,3 daN/cm², permițând închiderea acestuia numai când presiunea depășește 5 daN/cm².

De asemenea presostatul comandă deschiderea automată a întrerupătorului, când presiunea aerului comprimat scade sub $3,8 \text{ daN/cm}^2$.

Condițiile tehnice și de încercare sînt incluse în norme specifice utilizării acestui întreruptor pe LE 5100 kW :

- nivelul de izolație — conform [9];
- secvențe nominale de comutație [9];
- limitele de încălzire a bobinelor declanșatoarelor și secvențe de manevre repetate.

2.4. DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE PENTRU ÎNTRERUPTOARE

Acestea sînt ansamble distincte sau incluse în întreruptoare, asigurînd comutația acestora. Pe baza datelor din normele uzuale, aceste dispozitive asigură transmiterea, în urma comenzii manuale sau electrice (automate sau voite), a energiei de acționare, la contactele mobile ale întrerupătorului. Energia pusă în joc de aceste dispozitive asigură imprimarea vitezei prescrise a contactelor.

De asemenea, dispozitivele de acționare trebuie să mențină întrerupătorul blocat în poziția închis și deschis — după caz, în toate condițiile din exploatare (vibrații, trepidații, trecerea curentului de scurtcircuit de șoc).

Tipurile dispozitivelor (mecanismelor) de acționare au fost amintite la începutul cap. 2, odată cu întreruptoarele pe care le comandă; condițiile tehnice și de încercare sînt precizate detaliat în norme [1]; cele mai importante dintre acestea se prezintă în paragrafele următoare.

2.4.1. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU ELECTROMOTOR ȘI ACUMULARE DE ENERGIE ÎN RESOARTE, TIP MR, MRL, MRI

Caracteristici constructive și funcționale. Variantele constructive ale dispozitivelor de acționare asigură comanda întreruptoarelor cu tensiuni nominale cuprinse între 10 și 110 kV și curenți nominali cuprinși între 630 și 4000 A. Elementele principale ale acestor dispozitive sînt :

- sistemul de acumulare a energiei;
- sistemul de transmitere a energiei;
- sistemele de clichetare și declicetare;
- sistemele de semnalizare și blocaj.

Sistemul de acumulare a energiei se compune dintr-un motor electric conectat la rețeaua de tensiune operativă. La fiecare tip de dispozitiv se asigură transmiterea în continuarea energiei după cum urmează :

— *La mecanismele MRL* (fig. 2.42) — de la axul motorului se realizează reducerea cu o treaptă a turației prin intermediul unui angrenaj de tip șurub melc — roată clicoidală; raportul de reducere este 1 : 20. De la axul roții melcate, mișcarea se transmite la un ax intermediar, cu ajutorul unui sistem camă — clichet, care constituie a doua treaptă de reducere a turației. De la axul intermediar mișcarea se transmite printr-o roată dințată și lanț la axul principal, asigurînd a treia treaptă de reducere a

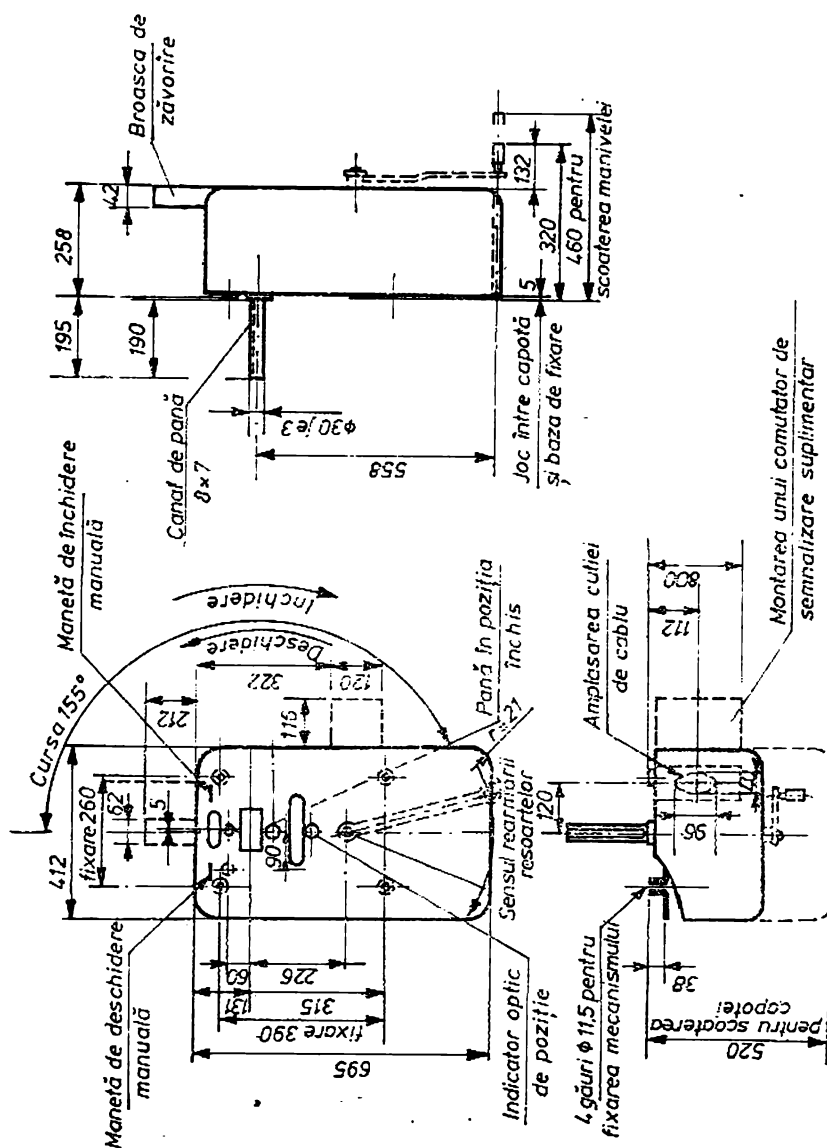


Fig. 2.42. Mecanisme de acționare cu resort tip MRL. Dimensiuni de gabarit.

turației. Solidar cu axul principal se află levierul care produce tensionarea resoartelor de închidere. După trecerea peste punctul mort superior, resoartele sînt blocate în poziția *armat* de către sistemul de clichetare la închidere. Concomitent cu trecerea peste punctul mort, printr-un microîntreruptor cu contactul comandat mecanic, are loc întreruperea automată a alimentării de la rețeaua electrică a electromotorului de antrenare.

Acumularea energiei se face în două resoarte tensionate simultan în paralel. Dispozitivul permite și armarea manuală operativă a resoartelor, cu ajutorul unei manivele amovibile.

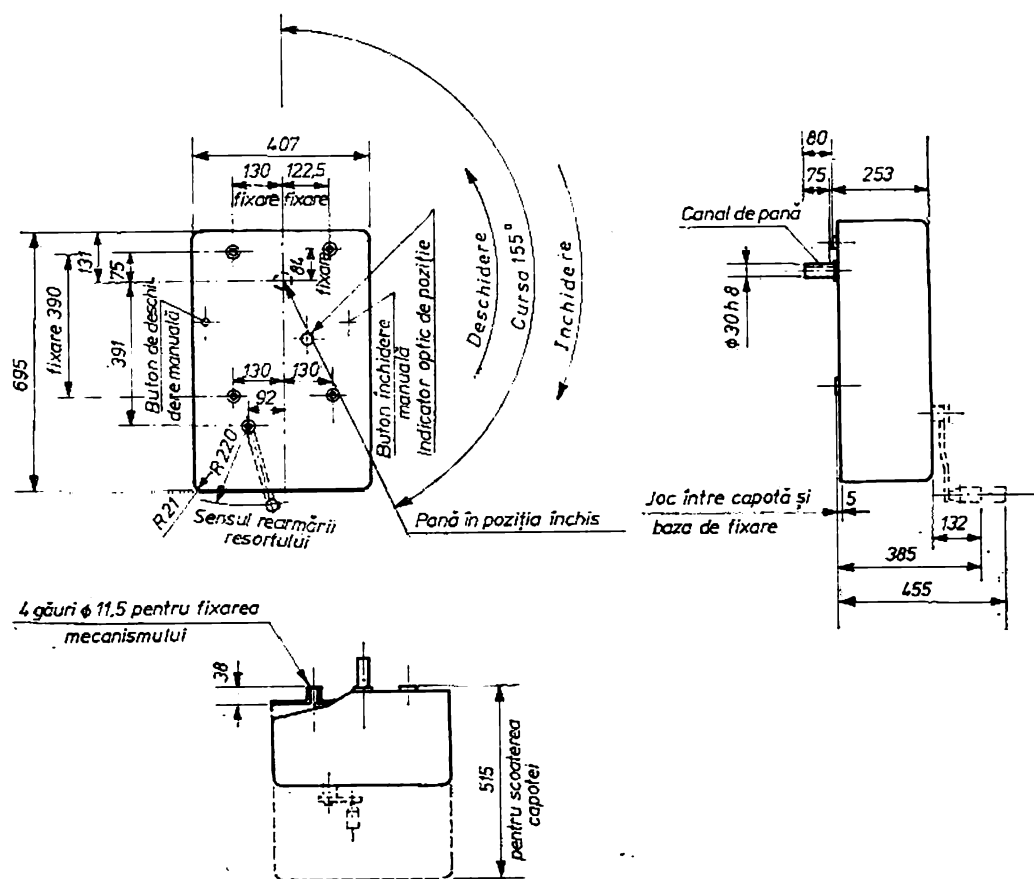


Fig. 2.43. Mecanisme de acționare cu resort tip MRI. Dimensiuni de gabarit.

Imediat după efectuarea operației de închidere, realizată prin des-tinderea resoartelor aflate pe dispozitiv, microîntreruptorul suscită conec-tează automat electromotorul la rețea, asigurând astfel rearmarea auto-mată a resoartelor.

La mecanismele MRI (fig. 2.43) — apar diferențe față de MRL numai prin modificarea sistemului de acumulare a energiei, soluția de la MRI asigurând o fiabilitate crescută. În prezent dispozitivele MRL sînt scoase din fabricație și înlocuite cu MRI; există totuși un important număr de dispozitive MRL în exploatare.

Acumularea energiei la MRI se realizează ca și la MRL, cu deosebirea că treapta I de reducere a turației se compune din roți cu canal și culele trapezoidale. Treapta a doua de reducere se compune din roți dințate și lanț de bicicletă, la fel ca treapta treia de la MRL.

Următoarele două trepte de reducere a turației cuprind : o treaptă — roți și culele de transmisie, iar cealaltă treaptă printr-un patruleter arti-culat cu came și clișeeți.

Acumularea energiei la MRI se asigură într-un singur resort.

La mecanismul MR-4 (fig. 2.44) — se găsesc elemente asemănătoare principal ca și la MRI, însă acumularea energiei se realizează în două resoarte tensionate simultan în paralel.

Sistemul de transmitere a energiei înmagazinate la arborele mecanismului de acționare și resortul de deschidere. Axul principal are două părți distincte: axul de armare, solidar permanent cu resoartele de închidere și axul întreruptorului — solidar permanent cu resortul de deschidere.

Aceste două axe se pot roti independent pe durata acumulării energiei și respectiv a deschiderii, fiind solidare între ele numai pe durata închiderii. Transmiterea energiei se realizează astfel: prin declichetarea blocajului, resoartele de închidere se destind, iar axul de armare se cuplează mecanic — printr-un dispozitiv de acroșaj — cu axul întreruptorului efectuându-se astfel operația de închidere simultan cu tensionarea resortului de deschidere. La capătul operației de închidere, resortul de deschidere se află tensionat la forța nominală, acumulând energia necesară deschiderii; în această poziție el este blocat prin sistemul de clichetare la deschidere. După terminarea închiderii, axul de armare continuă independent rotirea sub acțiunea electromotorului, oprindu-se după blocarea în poziția *armat* a resoartelor de închidere.

Un element deosebit de important al acestor tipuri de mecanisme îl constituie faptul că acordul între cuplul motor și cel rezistent, se realizează folosind sistemul de acumulare de energie în volant. Energia se înmagazinează în volant la începutul închiderii când forțele (și cuplul) dezvoltate de resoartele de închidere sînt mari; această energie se cedează sistemului mecanic spre sfîrșitul operației de închidere când forțele (și cuplul) resoartelor de deschidere sînt maxime și reduc, prin caracterul lor antagonist, viteza de închidere. În felul acesta se asigură o corelație mai eficientă a resoartelor de închidere și deschidere și a curbelor caracteristice celor două procese, ceea ce asigură o creștere a vitezei de închidere spre sfîrșitul acestei operații.

Întrucît sistemele cu volant asigură un mod de înmagazinare a energiei care nivelează neuniformitățile produse de antagonismul între resoartele de deschidere și închidere, folosirea volantului la dispozitivele de acționare conduce la avantaje importante; volantul de la MRI este simplu și cu masă redusă, în timp ce la MRI și MR-4 — volantul are masă sensibil sporită, ceea ce mărește eficiența acestuia.

Volantul este plasat pe axul intermediar al treptei a II-a de reducere a turației; la mecanismele MRI, acest volant este plasat direct pe axul de armare, deci viteza de rotație este mică ceea ce determină o creștere mare a masei volantului.

La mecanismul MR-4 se cuplează volantul de inerție cu axul mecanismului printr-un sistem de roți dințate și lanț de multiplicare, ceea ce duce la mărirea vitezei de rotație.

Sistemul de clichetare și declichetare include declanșatoare de toate tipurile și butoane de comandă manuală (fig. 2.45).

Deoarece cuplul de zăvorîre al resoartelor este foarte mare, iar sistemele de zăvorîre sînt concepute astfel încît la o rotire infinit de mică a cli-

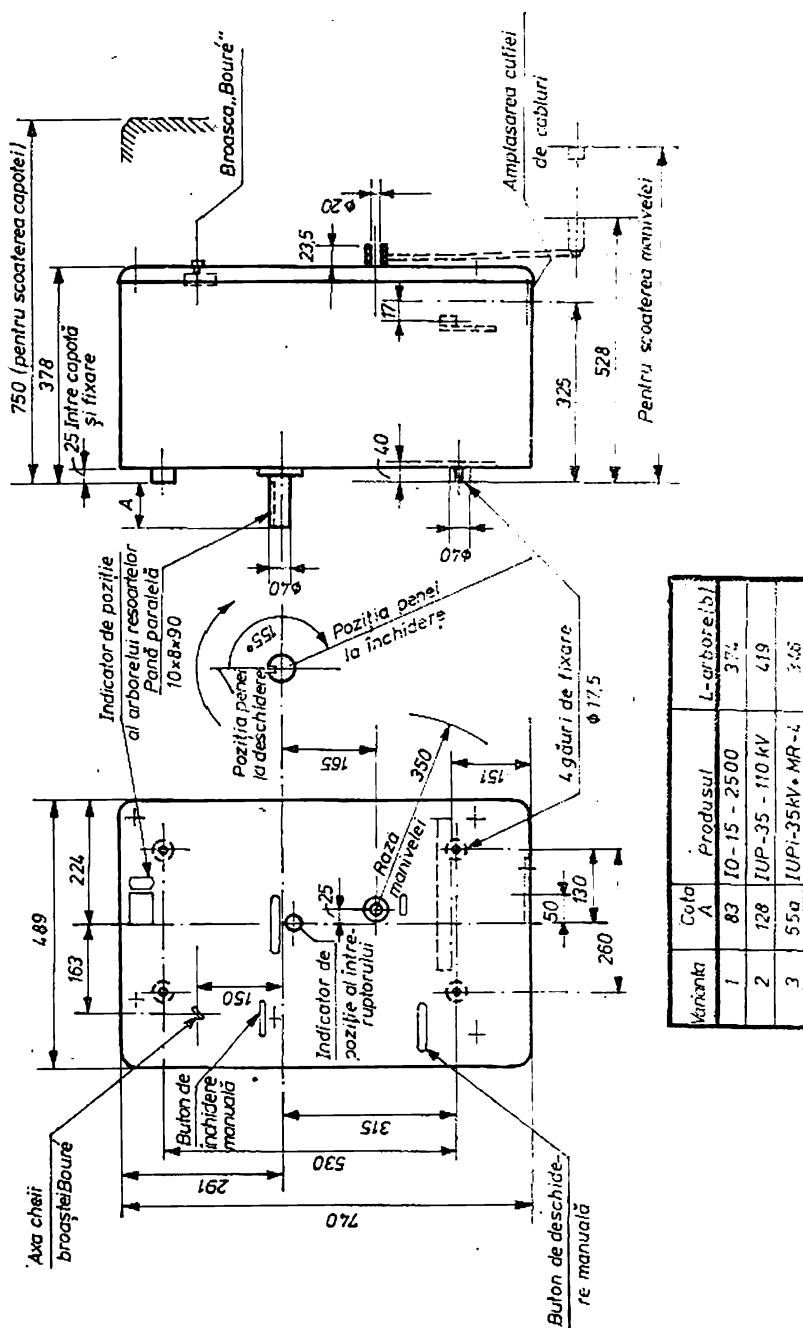


Fig. 2.44. Mecanisme de acționare cu resort tip MR-4. Dimensiuni de gabarit.

Reducerea forțelor se face în două trepte pentru comenzile manuale, prin declanșatoarele de tensiune și curent, și prin trei trepte cu declanșatoare de tensiune minimă.

Declanșatoarele de tensiune sînt în număr de două, de regulă, unul pentru închidere și altul pentru deschidere. Uneori pentru deschidere se prevăd două declanșatoare de tensiune prin intermediul cărora se efectuează comenzile electrice de la distanță (voite sau prin protecții). Aceste declanșatoare trebuie să funcționeze corect la variații ale tensiunii operative de la 0,7 la 1,15 din tensiunea lor nominală — pentru deschidere și de la 0,85 la 1,1 — pentru închidere.

Declanșatoarele de curent sînt în număr de două și au rolul de a asigura protecția la suprasarcină, fiind alimentate direct din secundarul transformatorului de curent înseriat cu circuitului principal al întreruptorului. Ele se construiesc pentru curenți nominali de 1 A ; 3,5 A ; 5 A.

Declanșatoarele de tensiune minimă asigură protecția la scăderea tensiunii în circuitul principal al întreruptorului. La o valoare a tensiunii de minim 0,35 din tensiunea nominală a declanșatorului acesta trebuie să producă declanșarea întreruptorului. La revenirea tensiunii declanșatorul trebuie să permită închiderea întreruptorului la o valoare de minim 0,85 din valoarea nominală.

Există mai multe variante de montaj ale acestui declanșator și anume :

- montaj aval cu rearmare, cînd tensiunea de alimentare este luată din circuitul cuprins între întreruptor și consumatorul protejat ;

- montaj amonte cu blocaj electric și mecanic cînd tensiunea de alimentare este luată din circuitul cuprins între sursă și întreruptor ; rearmarea electromagnetului făcîndu-se automat la creșterea tensiunii peste 0,85 din valoarea nominală.

Mecanismele MRI pot fi echipate cu declanșatoare de tensiune minimă de tipul amonte cu blocaj. Energia pentru declanșare se obține prin căderea unei armături atunci cînd tensiunea scade sub 0,35 din valoarea nominală.

Sisteme de semnalizare și blocaj. Mecanismele de acționare sînt închise în cutii metalice de protecție care au practicate orificii pentru diverse semnalizări optice cum ar fi :

- poziția deschis corespunzătoare poziției deschis a întreruptorului (culoare verde) ;

- poziția închis corespunzătoare poziției închis a întreruptorului (culoare roșie) ;

- poziția resoarte de închidere tensionate.

Pentru semnalizări electrice se prevăd un număr de contacte electrice în funcție de poziția întreruptorului.

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.7 și 2.8.

Condiții principale de încercări și revizii. Încercările de tip prescrise în norme au rolul de a demonstra că mecanismele asigură energia necesară pentru a efectua împreună cu întreruptorul secvențele nominale de manevră impuse, atît în gol cît și la curentul nominal de scurtcircuit.

Tabelul 2.7

Tipul mecanismului		MRI - 0,1 MRI - 2,2b MRL - 2	MRI - 3 MRL - 3
Caracteristicile			
Lucrul mecanic, kgm		50	70
Unghiul de rotație al axului, °		155°	
Caracteristicile motorului de armare a resoartelor	U alimentare V	220 c.a. sau c.c. 110 c.a. sau c.c. 48 v.c.c. sau c	
	P, VA c.a.	600	
Caracteristicile electromagneților de închidere și deschidere	P, VA c.s.	300	
	P, VA c.c.	150	
	U alimentare, V	110 ; 220 (100) c.a.	
	U alimentare, V	24 ; 48 ; 110 ; 220 c.c.	
Timp de rearmare, s		5...9	6...10
Masa, kg		95	95
Tipul întreruptorului acționat		IO-10-630 IUP-25 toate variantele	IO-10-1250 IO-10-2500 IO-20-2500

Tabelul 2.8

Caracteristica	Valori	Obs.
Lucrul mecanic, kgm	100	După comandă
Consumul electromagneților de închidere și deschidere, VA	200	
Tensiunea bobinelor de acționare,	Vc.a.	
	Vc.c.	
Tensiunea de alimentare a motorului, V c.a.	110-220	
Puterea absorbită de motor, VA	12 ; 24 ; 48 ; 110 ; 220	
Timp de armare, s	110 sau 220 850	
Tensiunea rezistenței de încălzire, Vc.a.	8...12	
Puterea absorbită de rezistența de încălzire, W	220	
Tipul de protecție a cutiei mecanismului	120 IP-32-1	
		Conf. STAS 5325-62

Încercările de control și individuale au rolul de a demonstra conformitatea cu documentația a tuturor ansamblelor componente ale mecanismului.

Pentru revizii nu sînt necesare descrieri amănunțite, este suficient doar să se respecte cotele de reglaj a clișeeților.

După revizii mai importante se vor efectua încercările de control prevăzute în norme.

Variante constructive. Din construcțiile de bază descrise de până acum rezultă o serie de variante constructive care se diferențiază prin :

- lucru mecanic ;
- mediul ambiant ;
- tipul constructiv ;
- destinația.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Livrarea acestora se efectuează de regulă odată cu întreruptorul fiind reglate împreună cu acesta în fabrica constructoare.

Ele se pot livra și independent, reglajul lor efectuându-se pe un întreruptor de același tip sau pe un dispozitiv echivalent, reglajul definitiv efectuându-se la beneficiar.

Piese de schimb sînt conform tabelului 2.6.

2.4.2. MECANISME DE ACȚIONARE PNEUMATICE DE TIP MPI (fig. 2.46).

Caracteristici constructive și funcționale (fig. 2.47). Sînt mecanisme de acționare care folosesc energia aerului comprimat pentru închiderea întreruptoarelor IO—AP—12/630, 1250, IO—AP—24/630, deschiderea acestora efectuându-se cu resort.

Acest mecanism are aceleași părți componente ca și cel descris la § 2.4.1.

Sistemul de acumulare al energiei este alcătuit dintr-o conductă de aer comprimat, care înainte de a intra în corpul ventil al mecanismului trece printr-un rezervor tampon.

În lipsa aerului comprimat se poate efectua numai o închidere în scopul reglajului curselor. Aceasta se face manual cu ajutorul unui șurub și numai în absența tensiunii de la bornele întreruptorului.

Sistemul de transmitere a energiei este compus din corpul ventil care asigură trecerea aerului spre fața activă a pistonului.

Prin destinderea aerului comprimat în cilindru, pistonul se deplasează prin tija solidară cu el acționînd rola așezată în colțul unui patruleter articulată. O latură a acestui patruleter este levierul solidar cu axul întreruptorului pe care-l rotește. În acest mod se transmite energia de la sistemul de acumulare la axul întreruptorului și la resortul de deschidere. Patruleterul articulată are două laturi fixe și este blocat în noua sa poziție, corespunzătoare poziției închise a întreruptorului, prin imobilizarea celorlalte două laturi.

După închidere, admisia aerului comprimat este oprită și după ce volumul de aer din spatele pistonului își pierde presiunea, pistonul este readus în poziția inițială de către un resort elicoidal, care era comprimat în timpul închiderii.

Acordul între energia motoare și cea rezistentă se efectuează prin volumul rezervorului tampon de aer.

Sistemele de clichetare și declichetare. Forța necesară deblocării admisiei aerului este mare și așa cum s-a arătat la § 2.4.1. este economic să se procedeze la o reducere a acesteia. În acest scop este prevăzută o supapă diferențială.

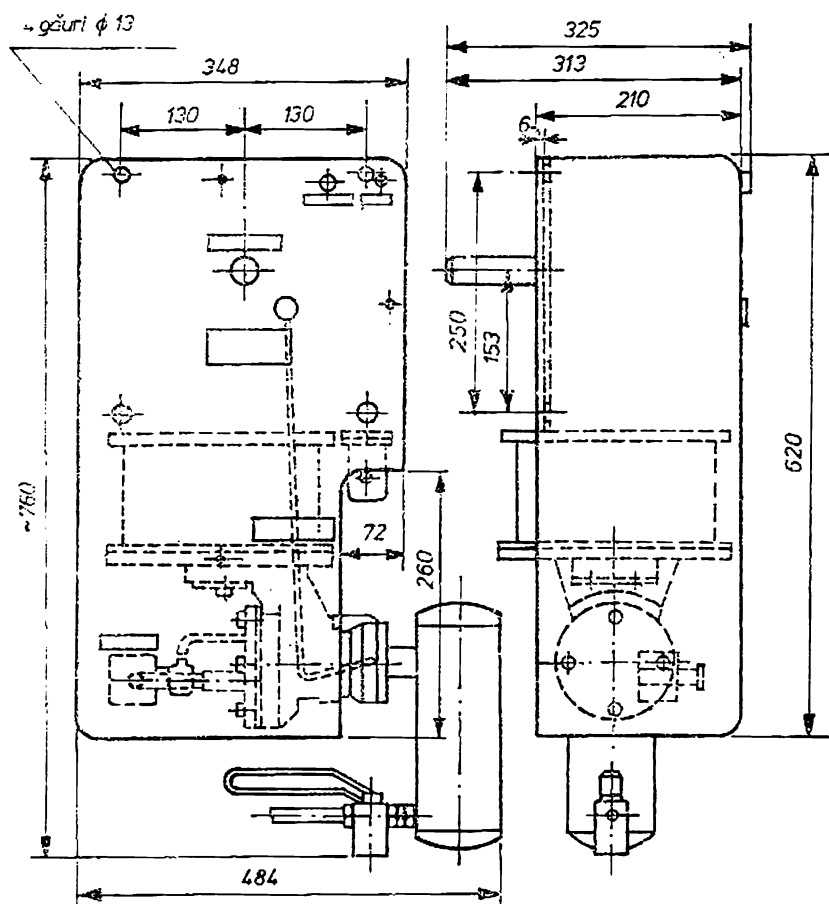


Fig. 2.46. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI. Dimensiuni de gabarit

Electrovalva de închidere deschide o conductă din Cu, prin care aerul se transmite la o membrană din cauciuc. Prin „umflarea” acesteia se acționează o supapă diferențială pe o secțiune mai mare decât secțiunea de admisie a aerului spre piston.

Declanșatorul de deschidere este format dintr-un electromagnet de tip U, a cărui armătură este prevăzută cu un clichet cu cioc. La sfârșitul cursei de deschidere, o camă solidară cu axul întreruptorului împinge armătura prin intermediul unei pârghii și tensionează un resort declanșator. O pârghie este reținută de clichetul cu cioc al armăturii electromagnetului de

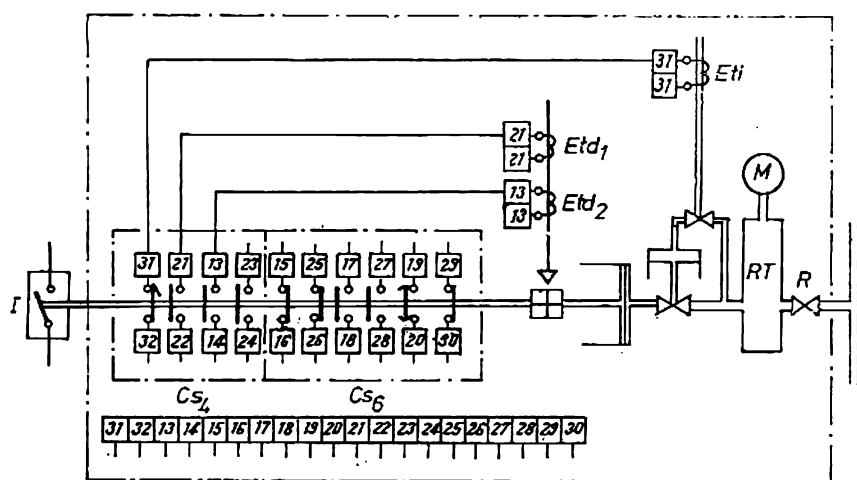


Fig. 2.47. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI. Schema electropneumatică :

Eti — Electromagnet de închidere: U_n 24; 48; 110; 220 V.c.c. 100; 110; 220; V.c.a.; *Etd₁* — *Etd₂* — Electromagneți de deschidere: U_n 24; 48; 110; 220 V.c.c. 100; 110; 220; V.c.a.; *CS₄*; *CS₆* — Comutator de semnalizare cu 4, respectiv 6 contacte; 19, 20 — Contact pasager; 31, 32. Contact care se închide (deschide) cu întârziere; *R* — robinet; *RT* — Rezervor tampon; *M* — Manometru 10 daN/cm².

deschidere. La atragerea armăturii resortul se eliberează, iar pîrghia prin intermediul unui dispozitiv de multiplicare înlătură blocajul patruletului articulată, dezăvîrînd astfel resortul de deschidere.

Se observă deci, ca și la mecanismele cu resort, două trepte de reducere a forțelor necesare declichetărilor, în cazul declanșatoarelor de tensiune și celor manuale.

Parametrii constructivi și cei funcționali sînt conform tabelului 2.9.

Tabelul 2.9

Caracteristica	Valoarea	Observații
Tipul mecanismului de acționare	pneumatic	
Presiunea nominală de lucru, MPa	0,5	
Lucrul mecanic nominal, kN	0,70	
Unghiul de rotație al axului principal,	100	
Pierderi de presiune la presiunea nominală, MPa	0,25	24 ore
Necesar de aer pentru închidere, l	25	Măs. la pres. dim.
Tensiunea declanșatoarelor, V.c.c.	24; 48; 110; 220	
V.c.a.	100; 110; 220	
Puterea consumată de declanșatoarele de tensiune, VA	180	

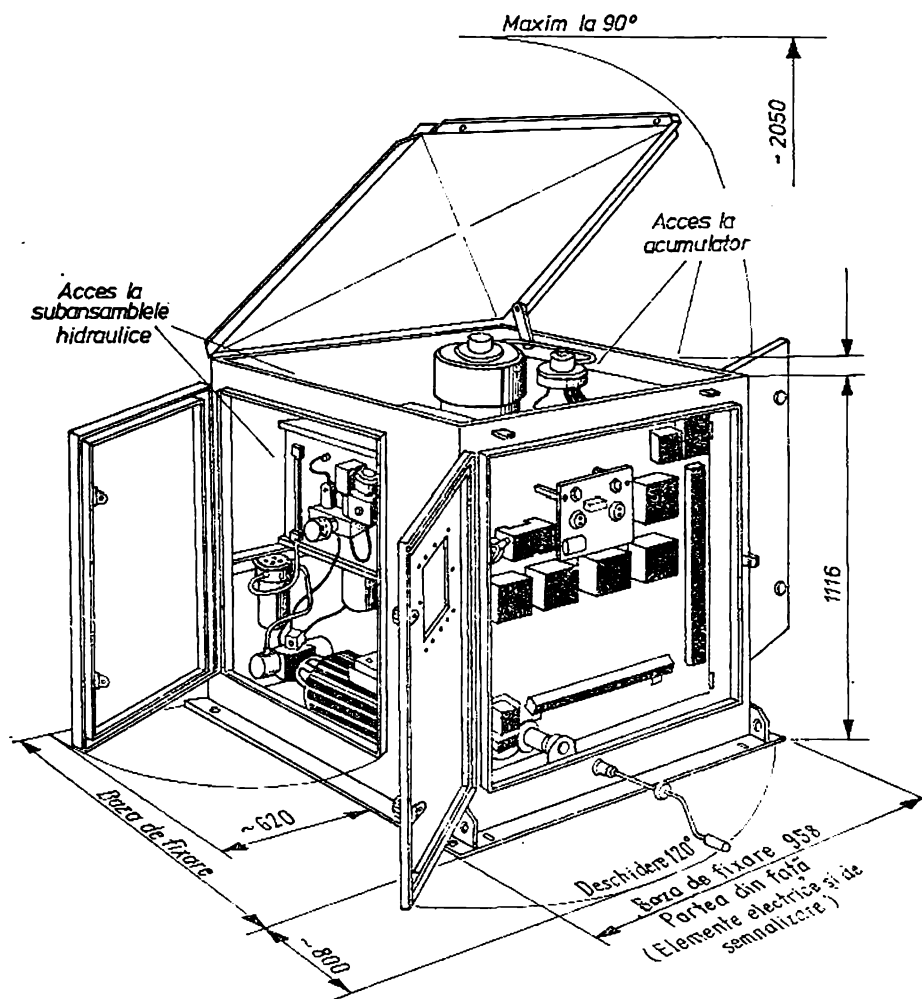


Fig. 2.48. Mecanisme de acționare oleopneumatice tip MOP-1. Dimensiuni de gabarit.

2.4.3. MECANISME DE ACȚIONARE OLEOPNEUMATICE TIP MOP-1 (fig. 2.48)

Caracteristici constructive și funcționale (fig. 2.49 — v. planșă după pag. 208) Sînt mecanismele de acționare ale întrerupătoarelor IO-110/1600; IO-220/1600; IO-400/1600 folosind energia eliberată printr-o detentă parțială a azotului comprimat. Unda de presiune creată se transmite la pistonul cu dublul efect al întrerupătorului. Funcționarea rezultă din analiza părților principale.

Sistemul de acumulare al energiei. Acest sistem este format din următoarele părți:

- butelia de azot precomprimat;
- cilindrul acumulatorului de înaltă presiune;

- pistonul acumulatorului de înaltă presiune;
- grupul motopompă cu accesoriile;
- filtru de ulei.

Înainte de punerea sub tensiune a schemei electrice pistonul este obligat de azotul precomprimat din butelie să ocupe poziția limită inferioară. După punerea sub tensiune a motorului de antrenare, pompa determină deplasarea în sus a pistonului prin creșterea presiunii pe fața inferioară a pistonului. Această deplasare continuă până când presiunea azotului devine cea nominală. Acest fapt este sesizat de microîntreruptorul acționat de tija pistonului și care întrerupe circuitul de alimentare al motorului pompei. S-a asigurat astfel acumularea energiei de acționare.

Conductele principale cu ulei la aceeași presiune sînt obturate de clapetele valvelor principale.

Sistemul de transmitere a energiei. Clapetele valvelor principale sînt obligate de sistemul de declanșare să deschidă conductele principale, permițînd astfel trecerea unei de presiune prin conductele de oțel și tuburile de înaltă presiune pînă la fața pistonului cu dublu efect al mecanismului întreruptorului.

Trebuie remarcat că, fața de închidere a pistonului cu dublu efect al mecanismului întreruptorului se găsește în legătură cu acumulatorul de joasă presiune. Uleiul din acest compartiment este refulat cu o rezistență hidrolică minimă în acest acumulator cu scopul final de a obține viteze de deschidere mari. Perna de azot sub presiune introduce ulterior o cantitate de ulei în circuitul hidrolic.

Sistemele de clichetare și declanșare. Forța de zăvorîre a energiei acumulate este în acest caz foarte mare. De aceea, este necesară o reducere cu trei trepte a acestei forțe. Cu toate acestea, este necesară o putere electrică de 500, respectiv 300 W a declanșatoarelor de tensiune pentru deschidere, respectiv închidere. Cele trei trepte de reducere sînt valva pilot; valva intermediară și valva principală.

Impulsul hidrolic de comandă este menținut automat printr-o clapetă de întârziere în valva de temporizare, pînă la efectuarea completă a operației comandate.

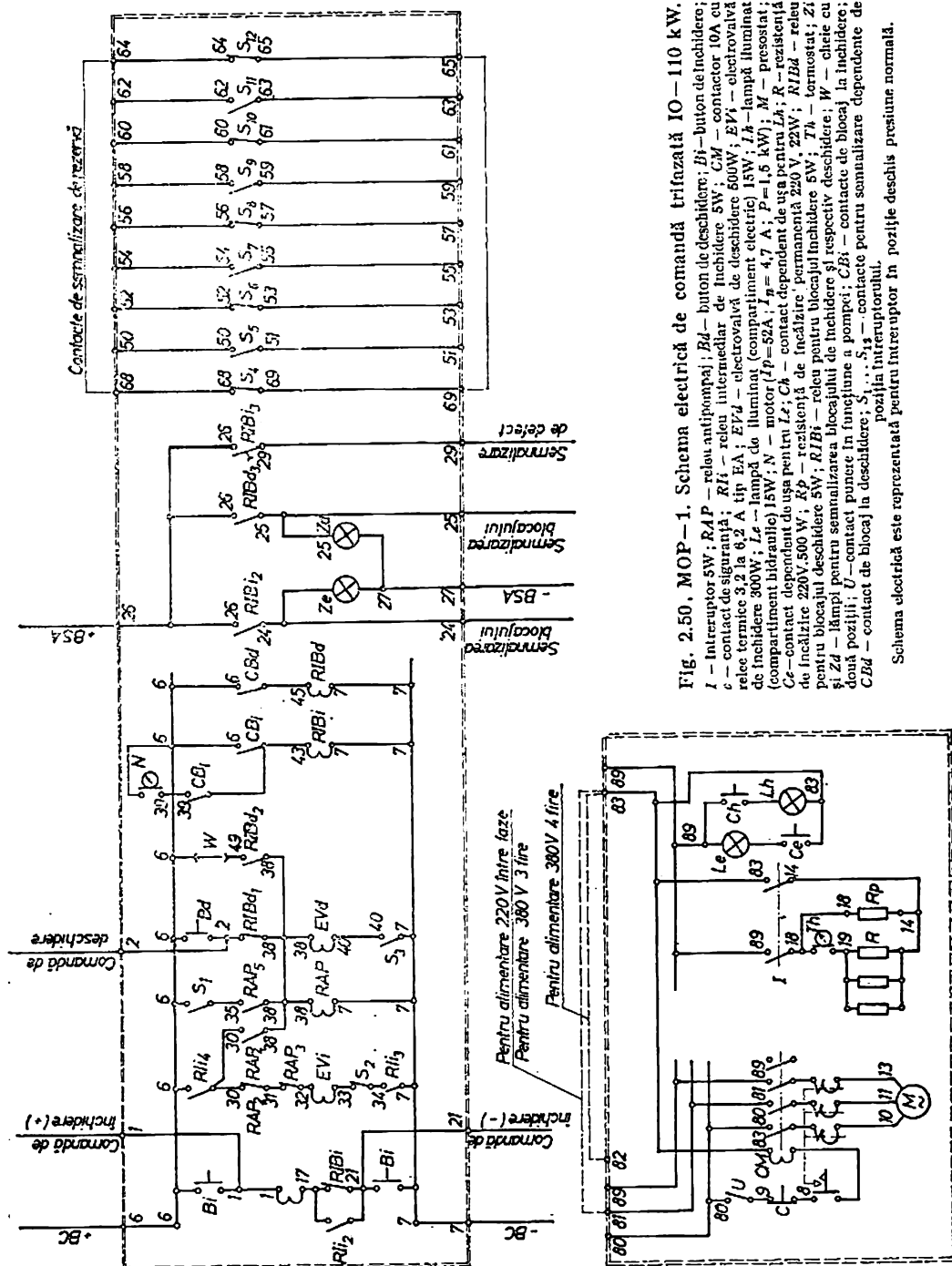
Valva de autoalimentare are rol de a permite întreruperea operației de închidere în timpul închiderii pe scurtcircuit și începerea rapidă a operației de deschidere. De asemenea are rolul de a asigura reînchiderea în timpul reanclanșării automate rapide.

Comenzile se pot efectua (fig. 2.50 și 2.51):

- electric de la distanță sau local prin intermediul declanșatoarelor de tensiune;
- manual local, prin apăsarea unor manete.

Sistemele de semnalizare și blocaj. Mecanismul MOP-1 are următoarele semnalizări:

- blocaj închidere printr-un microîntreruptor acționat de tija pistonului care închide circuitul unei lămpi de semnalizare; în acest fel se indică lipsa energiei suficiente pentru a asigura un ciclu ID;
- blocaj deschidere printr-un al doilea microîntreruptor, care închide circuitul unei lămpi de semnalizare. În acest fel se indică lipsa de energie necesară pentru a asigura o deschidere;



— semnalizare, în camera de comandă a unui defect în sistemul de acumulare a energiei; aceasta se face prin intermediul unui contact temporizat al releului intermediar de blocaj al închiderii;

— semnalizare, în camera de comandă, a neconcordanței de fază;

— semnalizarea poziției închis și deschis a întreruptorului.

Blocajele mai importante sînt următoarele:

— blocaj de închidere și deschidere;

— blocajul închiderii prin presostat atunci cînd au loc pierderi de azot;

— blocaj antipompaj cu ajutorul unui releu;

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelului 2.10.

Tabelul 2.10

Caracteristica	Valoarea	Observații
Presiunea de serviciu, MPa	26...30	Presiunile sînt date pentru o temperatură a mediului $T = 15^{\circ}\text{C}$
Presiune minimă de închidere, MPa	27	
Presiune minimă de deschidere, MPa	26	
Presiune de precomprimare a azotului în acumulatori, MPa	25	
Presiunea de menținere a uleiului în conductele de comandă, MPa	0,1...0,25	(informat)
Presiunea de lucru a supapei de siguranță :		
— la deschidere, MPa	39	
— la închidere, MPa	33,5	
Capacitatea recipientului de azot, l	30	
Capacitatea acumulatorului hidraulic, l	4	
Puterea electromagneților		
— de închidere, W	300	
— de deschidere, W	500	
Tensiunea electromagneților (închidere și deschidere), V c.a.	48—110—220	După Cda.
Puterea motorului pompei de reîncărcarea acumulatorului, kW	1,5	
Tensiunea de alimentare, V c.a.	220/380	
Rezistența de încălzire :		
— putere, W	500	
— tensiune, V c.a.	220	
Masa uleiului de transmisie	60	STAS 10230—75
Masa totală a mecanismului, kg	550	

Piese de schimb conform tabelului 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Încercările sînt indicate în norme și se efectuează cu mecanismul cuplat și reglat împreună cu întreruptorul sau separat folosind un dispozitiv echivalent.

Complexitatea acestui mecanism necesită o serie întreagă de verificări ale reperelor subsamblor în timpul fabricației și exploatării.

Pentru revizie este deosebit de important să se respecte întocmai indicațiile constructorului [23].

CONTACTOARE DE MEDIE TENSIUNE CU STINGEREA ARCULUI ELECTRIC ÎN AER TIP CAM 6/100

Contactorul CAM 6/100 este un aparat de conectare destinat pornirii, opririi, inversării de sens a motoarelor de curent alternativ.

Acest tip de contactor folosește, pentru stingerea arcului electric, principiul lungirii arcului prin suflaj magnetic și al introducerii acestuia între pereții reci ai camerei de stingere.

3.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE

Aceste aparate sînt contactoare trifazate de medie tensiune pentru clasa de izolație de 7,2 kV și curenți nominali de 10 A ; 20 A ; 30A 45A ; 63A ; 75A și 100A. Părțile componente ale contactorului CAM 6/100 rezultă din fig. 3.1 și anume :

- polii contactorului incluzînd calea de curent, contactele fixe, contactele mobile, camera de stingere, bobinele de suflaj ;
- electromagnetul de acționare, contactele auxiliare și rezistența economizoare ;
- șasiul contactorului executat din material izolat (rășină epoxidică).

Căile de curent sînt dimensionate la curentul nominal de 100A, cu excepția bobinelor de suflaj care sînt dimensionate la curenții nominali mai sus amintiți.

Închiderea contactorului este efectuată de către electromagnetul de acționare a cărui armătură mobilă este solidară cu contactele mobile. În cazul cînd la locul de utilizare nu există o sursă independentă de curent continuu, contactorul este prevăzut cu o punte redresoare cu diode (fig. 3.3.).

Electromagnetul trebuie să asigure viteza de închidere și presiunea de contact prescrisă.

Pentru a micșora consumul de energie în poziția închis, un contact auxiliar al contactorului înseriază bobina electromagnetului cu o rezistență economizoare.

Electromagnetul de acționare va funcționa în următoarele condiții :

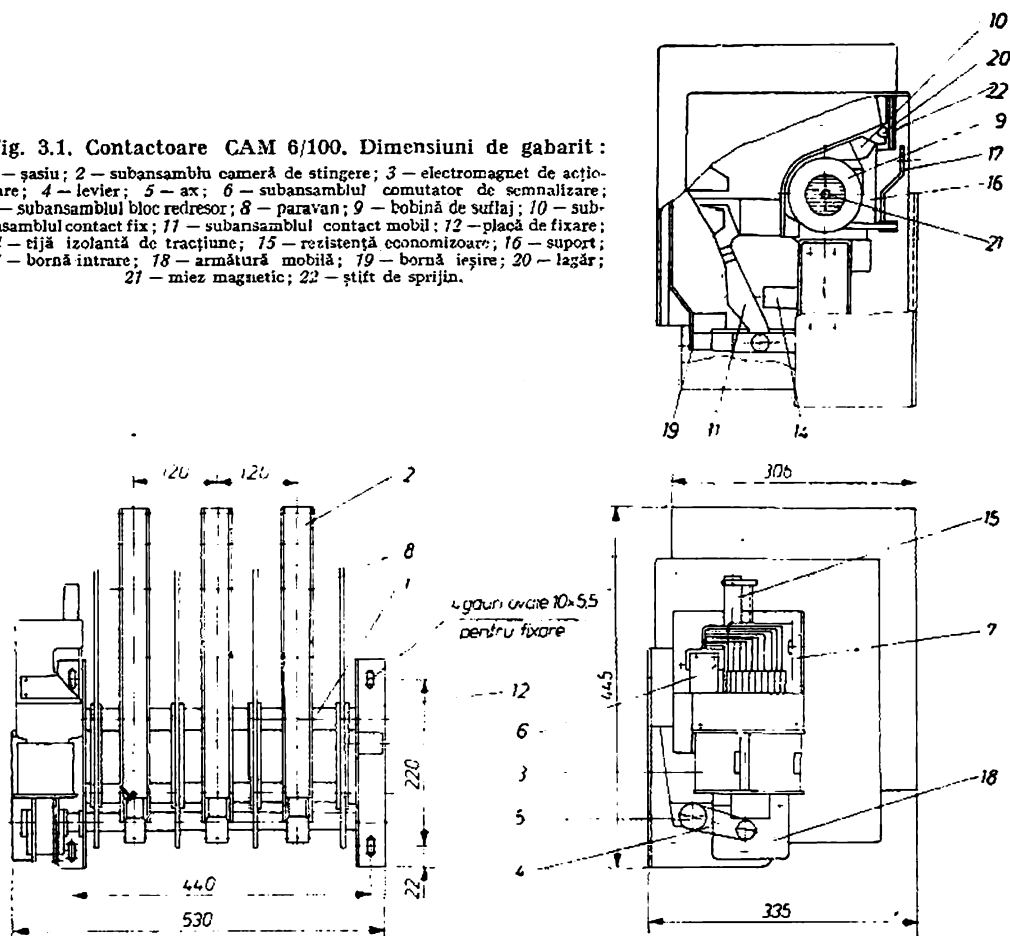
- la $1,05 U_n$ timp nelimitat, fără ca temperatura bobinei să depășească limitele admise ;
- la $0,85 U_n$ armătura mobilă va fi atrasă și reținută fără vibrații ;
- între $0,7 U_n$ și $0,15 U_n$ va avea loc deschiderea contactorului.

Deschiderea se efectuează prin întreruperea alimentării bobinei electromagnetului care eliberează armătura. Sub acțiunea greutatei proprii a contactelor mobile are loc deschiderea acestora.

Principiul de stingere al arcului electric este cel al suflajului magnetic combinat cu principiul de ion. La deschiderea contactelor, arc electric se dezvoltă între acestea, iar bobina de suflaj, prin intermediul cîmpului magnetic pe care îl creează, determină împingerea arcului de pe contacte pe niște rampe. Arcul se alungește între rampe și este obligat să intre

Fig. 3.1. Contactoare CAM 6/100. Dimensiuni de gabarit:

1 — șasiu; 2 — subansamblu cameră de stingere; 3 — electromagnet de acționare; 4 — levier; 5 — ax; 6 — subansamblul comutator de semnalizare; 7 — subansamblul bloc redresor; 8 — paravan; 9 — bobină de suflaj; 10 — subansamblul contact fix; 11 — subansamblul contact mobil; 12 — placă de fixare; 14 — tijă izolantă de tracțiune; 15 — rezistență economizatoare; 16 — suport; 17 — bornă intrare; 18 — armătură mobilă; 19 — bornă ieșire; 20 — lagăr; 21 — miez magnetic; 22 — știft de sprijin.



în fantele înguste formate de pereții reci ai unor camere de stingere din material ceramic.

Cele trei cauze: alungirea, răcirea și deionizarea determină stingerea arcului.

Comenzile de închidere și deschidere sînt electrice de la distanță conform schemelor de acționare din fig. 3.2; 3.3.

Parametrii funcționali ai contactorului sînt conform tabelului 3.1.

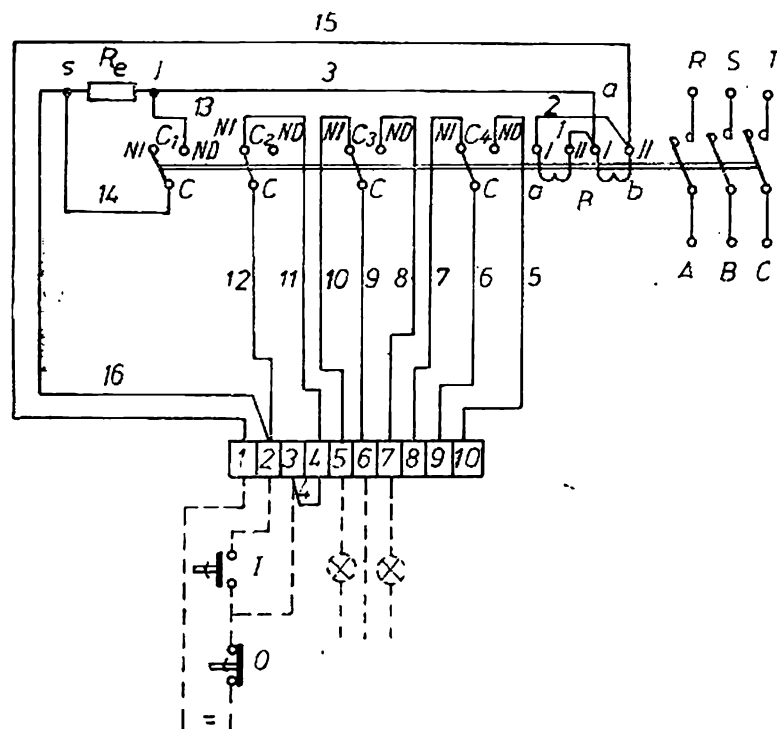


Fig. 3.2. Contactoare CAM 6/100. Schema electrică în c.a.

R, S, T — borne intrare circuit principal; B — electromagnet de acționare; A, B, C — borne ieșire circuit principal; a, b — bornele electromagnetice; C₁...C₆ — microîntreruptoare; R_e — rezistență economizatoare (s — borna de sus; j — borna de jos); 1...10 — conectori; I — O — buton dublu de acționare de la distanță; 1...16 — conductoare de legătură.

Tabelul 3.1

Caracteristica	Valoarea
Tensiunea nominală	6 kV
Tensiunea maximă de serviciu	7,2 kV
Tensiunea de încercare	20 kV
Curent nominal	100 A
Capacitatea de conectare la $\cos \varphi = 0,35$ și $1,1 U_n$	800 A
Capacitatea de deconectare la $\cos \varphi = 0,35$ și $0,1 U_n$	800 A
Curent limită termic la 1 s	3000 A
Curent limită dinamic	7000 A
Durata de conectare DC, %	100
Frecvența de conectare FC, în c/h	150
Rezistența la uzură mecanică (cicluri)	1 200 000
Tensiunea nominală a dispozitivului de acționare:	
— în curent continuu	110 sau 220 V
— în curent alternativ	220 sau 380 V

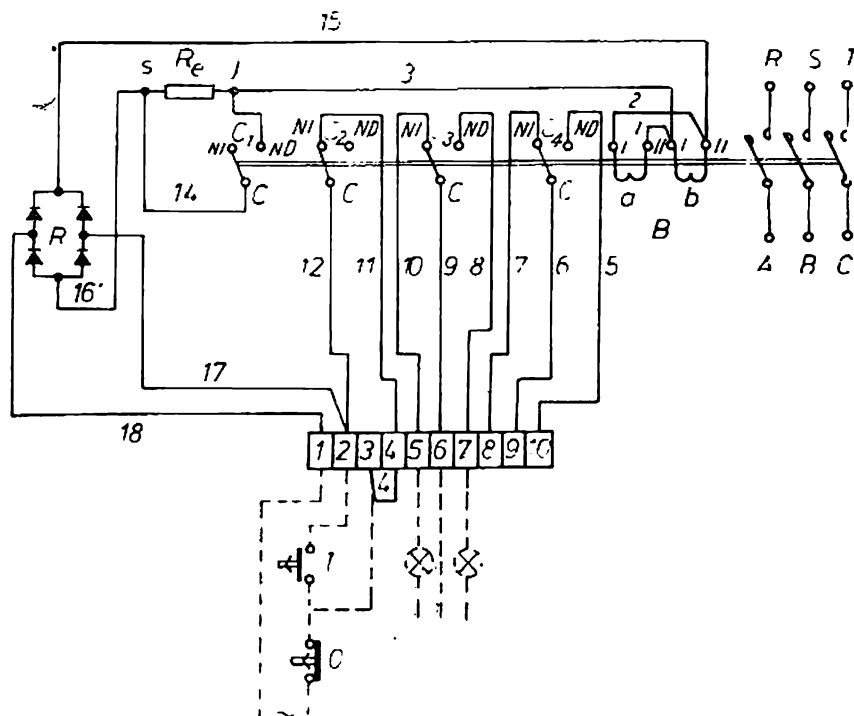


Fig. 3.3. Contactor CAM 6/100. Schemă electrică în curent continuu:

R — redresor; R, S, T — borne intrare circuit principal; A, B, C — borne ieșire circuit principal; B — electromagnet de acționare; $a - b$ — bornele electromagnetului; $C_1 \dots C_4$ — microîntrerupătoare; R_e — rezistență economizatoare; $T \dots T_O$ — conectori; $T - O$ — buton dublu de acționare de la distanță; $1 \dots 18$ — conductoare de legătură.

3.2. DATE TEHNICE DE LIVRARE, MONTAJ ȘI EXPLOATARE

Datele necesare formulării comenzii sînt:

- tipul aparatului, simbol;
- curentul nominal al contactorului;
- tensiunea electromagnetului de închidere.

Livrarea se face demontînd camerele de stingere și ambalîndu-le separat, pentru a fi ferite de șocuri mecanice și absorbție de apă. De asemenea contactele mobile sînt imobilizate pe timpul transportului.

Condiții tehnice principale de încercări și revizii. Încercările contactorului sînt precizate în norme [3], care prevăd înlocuirea pieselor uzate și încercări și verificări parțiale ale aparatului, după această înlocuire și anume:

— după revizia contactelor mobile, se va verifica căderea de tensiune pe contacte și nesimultaneitatea;

— după înlocuirea bobinei de acționare, se va verifica presiunea pe contacte în poziția închis, precum și duratele de acționare;

— după înlocuirea camerelor de stingere și a diaframelor, se va verifica rezistența de izolație între contactele deschise ale contactorului.

Toate acestea se vor efectua în condițiile precizate de constructor [4], iar valorile obținute se vor încadra în cele prescrise.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE SEPARATOARELOR ȘI DISPOZITIVELOR DE ACȚIONARE ALE LOR

4.1. SEPARATOARE DE MEDIE TENSIUNE

4.1.1. SEPARATOARE NORMALE DE INTERIOR

În această categorie intră următoarele aparate :

— a — seria de separatoare cu tensiuni nominale de 10...35 kV și curenți nominali de 200...800 A, care se execută în variantele mono și tripolare, cu și fără cuțite de punere la pământ ; cele tripolare se execută și în varianta cu siguranțe fuzibile montate în locul cuțitelor ;

— b — separatoare tripolare cu tensiunea nominală de 10 și 20 kV, curent nominal 400 și 630 A, de tip rotativ în plan vertical, cu și fără cuțite de punere la pământ ;

— c — seria de separatoare cu tensiuni nominale de 3...35 kV și curenți nominali 1250...6300 A, care se execută în variantele mono și tripolare, cu și fără cuțite de punere la pământ.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, seria de la punctul a corespunde normei interne 637—63, cea de la punctul b conform normei interne în curs de definitivare, iar cele de la punctul c conform normei interne 303—68.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele indicate la punctul a de mai sus, se execută pentru tensiunile nominale de 10 ; 20 și 35 kV și curenți nominali de 200 ; 400 ; 630 și 800 A, cele de la punctul b se execută pentru tensiunile nominale de 10 și 20 (kV și curenți nominali de 400 și 630 A, cele de la punctul c se execută pentru tensiunile nominale de 3 ; 10 ; 20 kV și curenți nominali de 1250 ; 2000 ; 3150 ; 4000 ; 5000 și 6300 A și pentru tensiunea nominală de 35 kV și curent nominal de 1250 A.

Descrierea construcției. Separatoarele indicate la punctele a și c sînt de tip cuțit cu deschidere în plan vertical.

Părți principale constructive sînt :

- părți active — căile de curent ;
- părți izolante — suportii și bieile ;
- părți mecanice — soclu, axe și manivele de acționare.

Calea de curent la variantele de 200...800 A este formată din : bornele de racord care constituie și contactele fixe și cuțitele (contactele mobile) ale separatorului. Presiunea pe contactele amovibile este asigurată cu resoarte spirale și se poate regla prin introducerea unor șaibe sub resort — pentru variantele de 200...800 A și stringerea unor piulițe — la celelalte variante.

Calea de curent a separatoarelor cu curenți nominali de 1250...6300 A este formată din : bornele de legătură, cuțitele și piesele intermediare de contact dintre borne și cuțite, care sînt de tip deget.

Izolatoarele suport folosite la aceste separatoare, sînt din porțelan cu armare interioară. Pentru separatoarele care au început să se fabrice din anul 1976, se folosesc izolatoare suport de interior conform STAS 5852/1-73.

Pentru tija de acționare (biela) de la variantele de separatoare de 200...800 A se folosesc piese executate din plăci stratificate din hirtie bachelizată (izoplac) sau piese executate prin injecție din polistiren.

Variantele de separatoare de tip rotativ sînt prevăzute cu izolatoare de trecere executate din rășină, montate pe axul principal, în care sînt înglobate cuțitele separatorului.

La variantele cu siguranțe fuzibile, cuțitele sînt din material electroizolant și țin loc de suporturi pentru fuzibile.

Pentru separatoarele cu curenți nominali de 1250...6300 A se folosesc bieie din porțelan.

Partea mecanică este formată din soclu (cadru), axul cu manivelele de acționare a bieilelor și manivela de acționare a separatorului.

Variantele prevăzute cu dispozitiv de legare la pămînt sînt prevăzute în plus cu următoarele piese: axul, cuțitele și contactele de punere la pămînt, manivela de acționare, legătură flexibilă la cadru, camele și pana de interblocare mecanică cu cuțitele principale.

Atît axul pentru acționarea cuțitelor principale, cît și cel pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt sînt prevăzute cu limitatoare la fine de cursă.

Separatoarele de mai sus se pot livra la cerere, în construcție avînd dispozitiv de acționare pneumatică tip AP montat pe cadru comun.

La variantele de curenți mari (1250...6300 A), la care se solicită dispozitiv de acționare manuală cu roata melcată, o parte din dispozitiv este montată pe cadrul separatorului.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.1...4.19.

Variantele constructive descrise diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, curentul de stabilitate termică și dinamică, existența cuțitului de punere la pămînt, existența siguranțelor fuzibile, construcția căilor de curent, modul de acționare, distanța între faze, numărul de poli și tipul constructiv, dimensiunile de gabarit.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.1, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

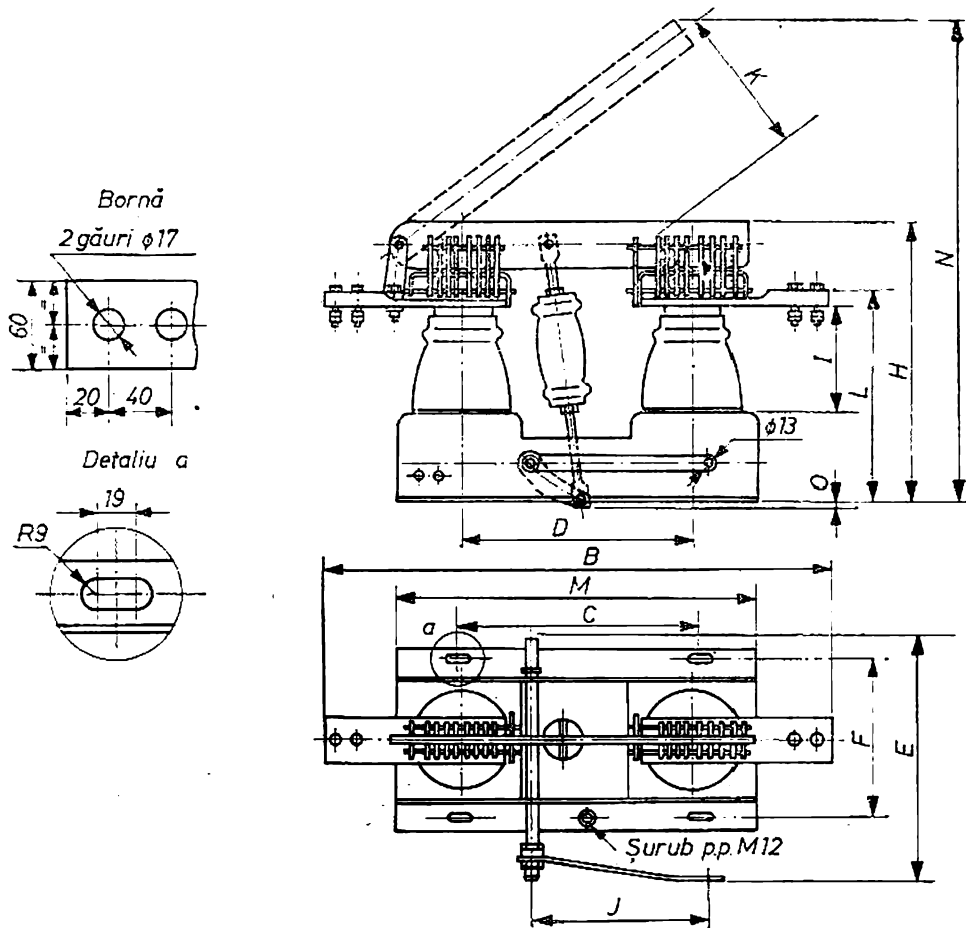
Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt:

— distanțele de izolație între contactele deschise ale aceleiași pol, sînt cele indicate în desenele de gabarit ale fiecărui aparat;

— izolatoarele suport și bieele, trebuie să fie în stare bună (curate, fără fisuri sau ciobiți). La bieele din pertinax se verifică $t_g \delta$ care trebuie să aibă valori între $(88...114)10^{-4}$ și rezistența ohmică să fie cuprinsă între $(1...9,5)10^4 \text{ M}\Omega$;

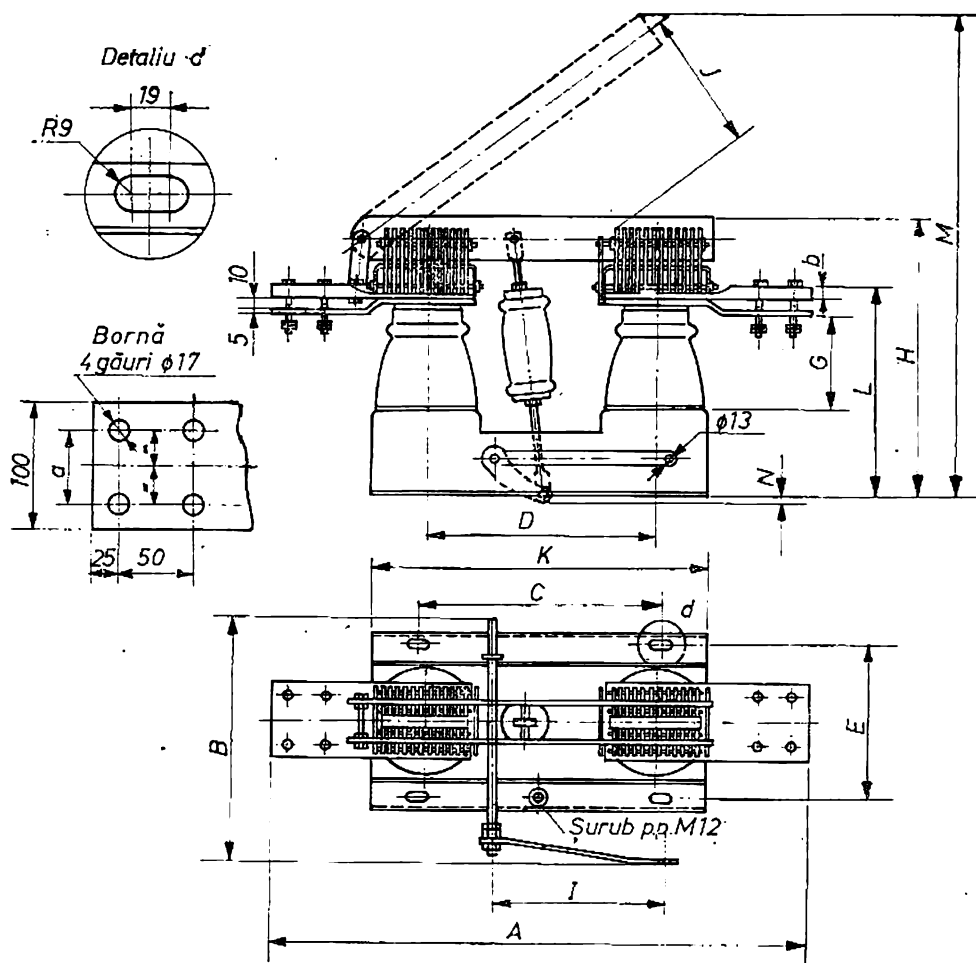
— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70;

— piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese trebuie să fie în bună stare (fără deformații, perlări, oxidări);



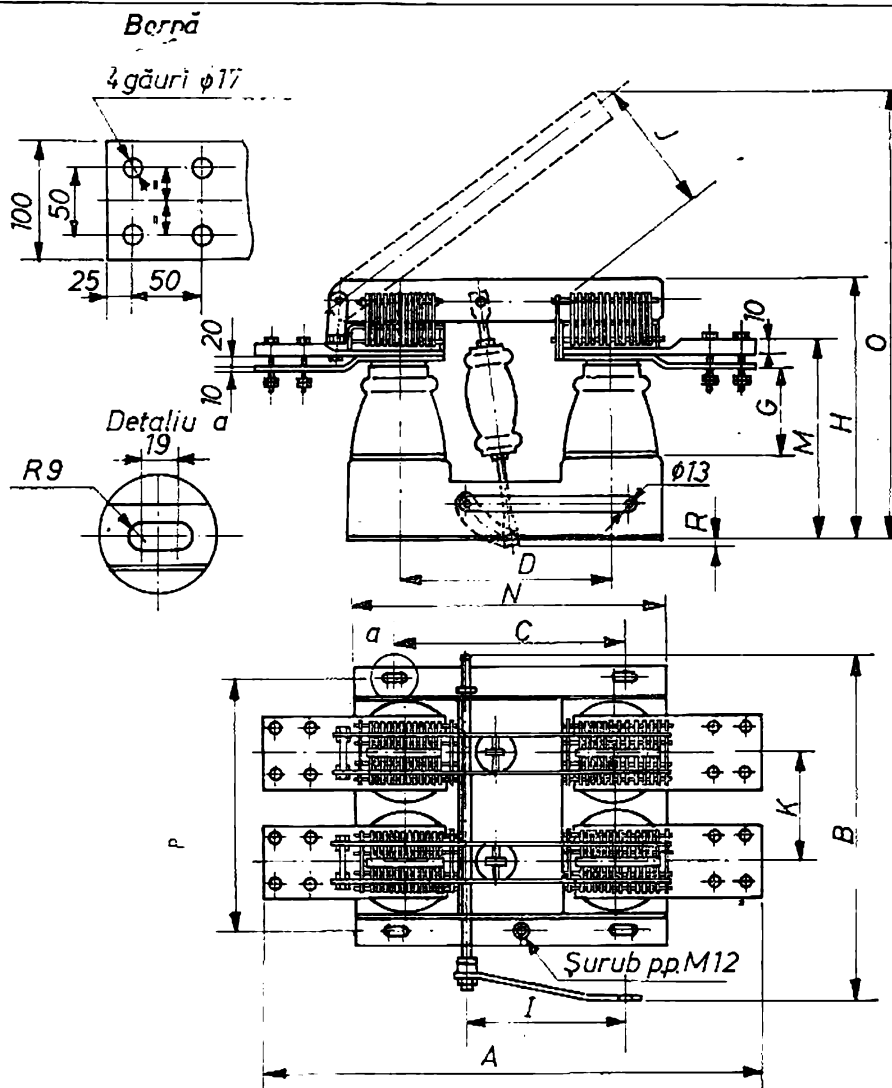
Tipul	Dimensiuni, mm														Masa kg
	0	B	C	D	E	F	H	I	J	K	L	M	N		
SMI _n -(6)10/1250A	10	671	340	320	347	172	± 6 367	± 6 139	150	170	± 6 274	450	± 6 620	26	
SMI _n -(15)20kV/1250A	15	760	396	396	440	172	± 8 447	± 8 219	150	252	± 8 354	526	± 8 775	30	
SMI _n -35kV/1250A	60	931	580	580	555	202	± 11 587	± 11 359	150	460	± 11 494	740	± 11 1145	34	
SMI _n -3kV/1250A	10	641	320	290	315	168	$\pm 4,5$ 327	$\pm 4,5$ 119	150	130	± 5 284	$\pm 4,5$ 420	$\pm 4,5$ 540	22	

Fig. 4.1. Separator monopolar de interior 3 ... 35 kV — 1250 A.



Tipul	Dimensiuni, mm														Masa kg
	N	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	K	
SMI _n (6) 10 kV 2000 A	10	703	384	340	320	198	—	134	367	150	125	289	620	470	40
SMI _n (6) 10 kV 3150 A	10	719	384	340	320	198	—	139	392	150	195	294	637	470	43
SMI _n (15) 20 kV 2000 A	10	807	461	430	424	198	—	214	447	150	262	369	761	574	45
SMI _n (15) 20 kV 3150 A	20	835	461	430	424	198	—	219	472	150	275	374	806	574	48

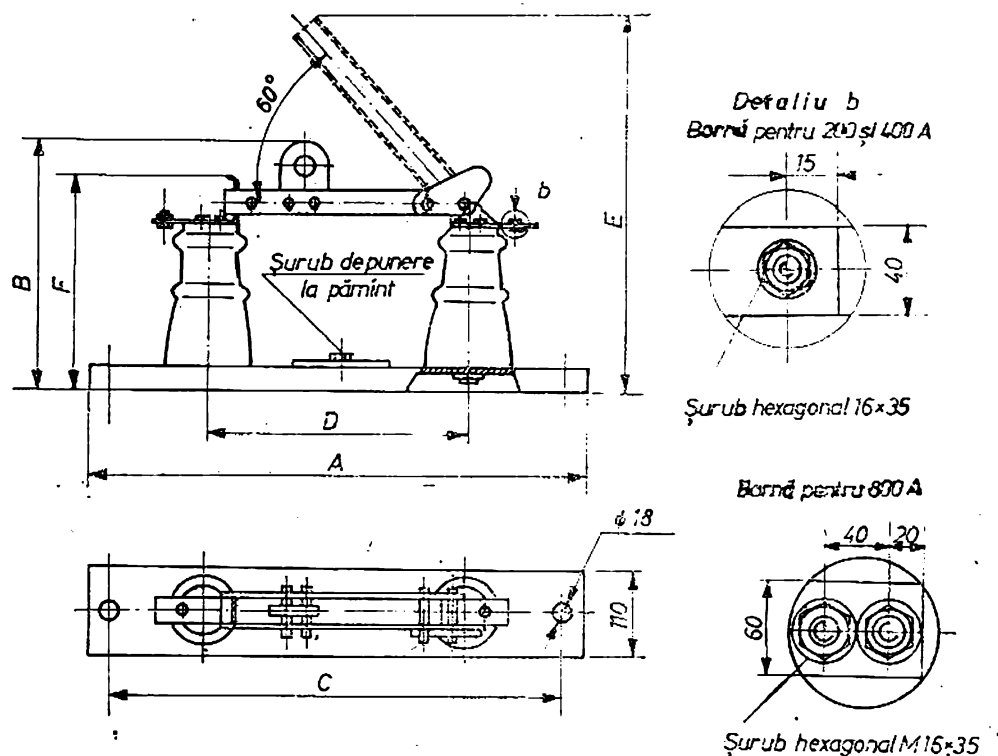
Fig. 4.2. Separatoare monopolar de interior 10...20 kV, 2000...3100 A:
 $a = 40$ mm pentru 2000 A; $a = 50$ mm - 3150 A; $b = 20$ mm pentru ambele variante. La 3150 A se utilizează două borne în paralel.



Tipul	Dimensiuni, mm															Masa kg
	A	B	C	D	G	H	I	J	K	M	N	O	P	R		
SMI-(1) 3kV 4000A	673	399	320	290	124	337	150	104	125	274	450	517	293	—	65	
SMI-(1) 3kV 5000 A	719	399	340	320	124	357	150	90	125	274	450	547	293	8	75	
SMI-(1) 3kV 6300 A	735	399	340	320	124	377	150	100	125	274	450	580	293	—	85	
SMI-(6) 10kV 4000 A	703	458	340	320	144	377	150	160	120	314	470	652	292	10	68	
SMI-(6) 10 kV 5000 A	739	458	360	340	144	397	150	155	120	314	470	652	292	—	78	
SMI-(6) 10 kV 6300 A	755	458	360	340	144	417	150	155	120	314	470	670	292	—	90	
SMI-(15) 20 kV 4000 A	779	546	396	396	224	457	150	220	120	394	554	770	292	10	75	
SMI-(15) 20 kV 5000 A	823	546	424	424	224	477	150	240	120	394	554	825	292	20	90	
SMI-(15) 20 kV 6300 A	851	546	424	424	224	497	150	235	120	396	554	845	292	20	98	

Fig. 4.3. Separatoare monopolare de interior 3...20 kV — 4000...6300 A. La separatoarele de 5000 și 6300 A se utilizează două borne în paralel ca cea din figură.

- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564-70;
- separatoarele să fie blocate (zăvorâte) prin intermediul dispozitivului lor de acționare, la capete de cursă;
- la separatoarele cu cuțite de punere la pământ, să fie asigurat interblocajul mecanic între cele două sisteme de cuțite.



Tipul	Dimensiuni, mm						Masa kg
	A	B	C	D	E	F	
SMI-10	440	235	400	255	360	207	6
SMI 20	505	300	465	325	480	292	8
SMI 35.	696	410	650	510	765	426	10

Fig. 4.4. Separatoare monopolare de interior 10...35 kV 200...800 A.

Tipul	Dimensiuni mm															Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
STI _n (1)3kV-1250A		341	320	290	555	428	30	$\pm 1,5$ 327	$\pm 4,5$ 119	150	± 5 130	$\pm 4,3$ 234	420	$\pm 4,5$ 540	10	60
STI _n (6)10 kV- -1250A		671	340	326	847	672	250	± 6 367	± 6 139	150	± 7 170	± 6 274	450	± 6 620	10	72
STI _n (15)20kV- -1250A		760	396	396	1141	872	350	± 8 447	± 8 219	150	± 10 252	± 8 354	526	± 8 775	15	85
STI _n 35kV-1250 A		931	580	580	1485	1102	450	± 11 587	± 11 359	150	± 12 460	± 11 494	740	± 11 1145	60	130
STIP _n (6)10 kV- -1250A	763	671	340	320	847	672	250	± 6 367	± 6 139	150	± 7 170	± 6 274	450	± 6 370	10	82
STIP _n (15)20kV- -1250A	931	757	396	396	1141	872	350	± 8 447	± 8 219	150	± 10 252	± 8 354	526	± 8 779	15	95
STIP _n 35kV- -1250A	1259	931	580	580	1485	1102	450	± 11 587	± 11 359	150	± 12 460	± 11 494	740	± 11 1145	60	142

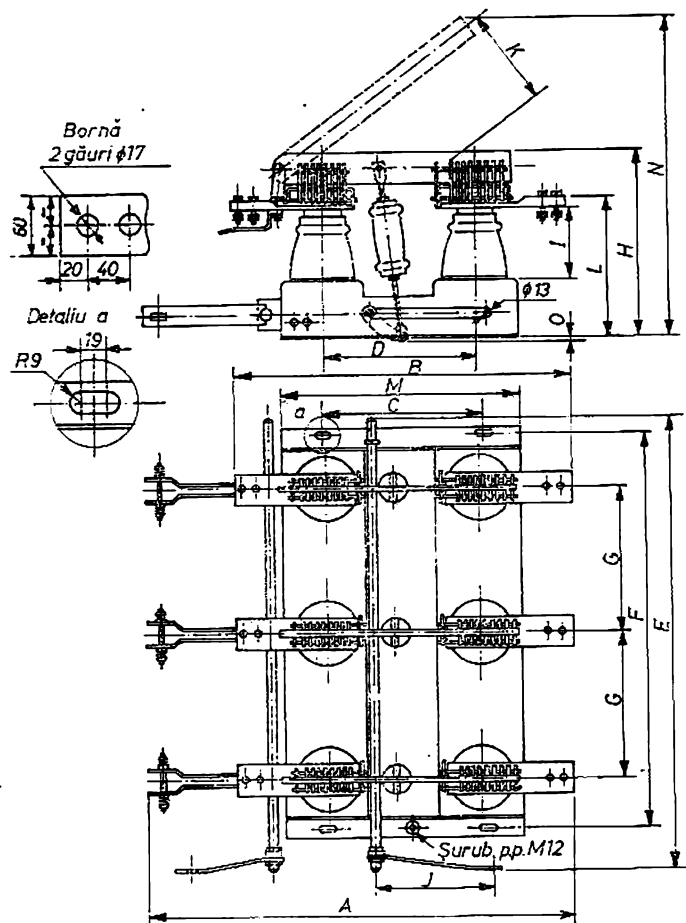


Fig. 4.5. Separatoare tripolare de interior 3...35 kV—1250 A.
Cota A de pe figură este valabilă numai pentru separatoare cu

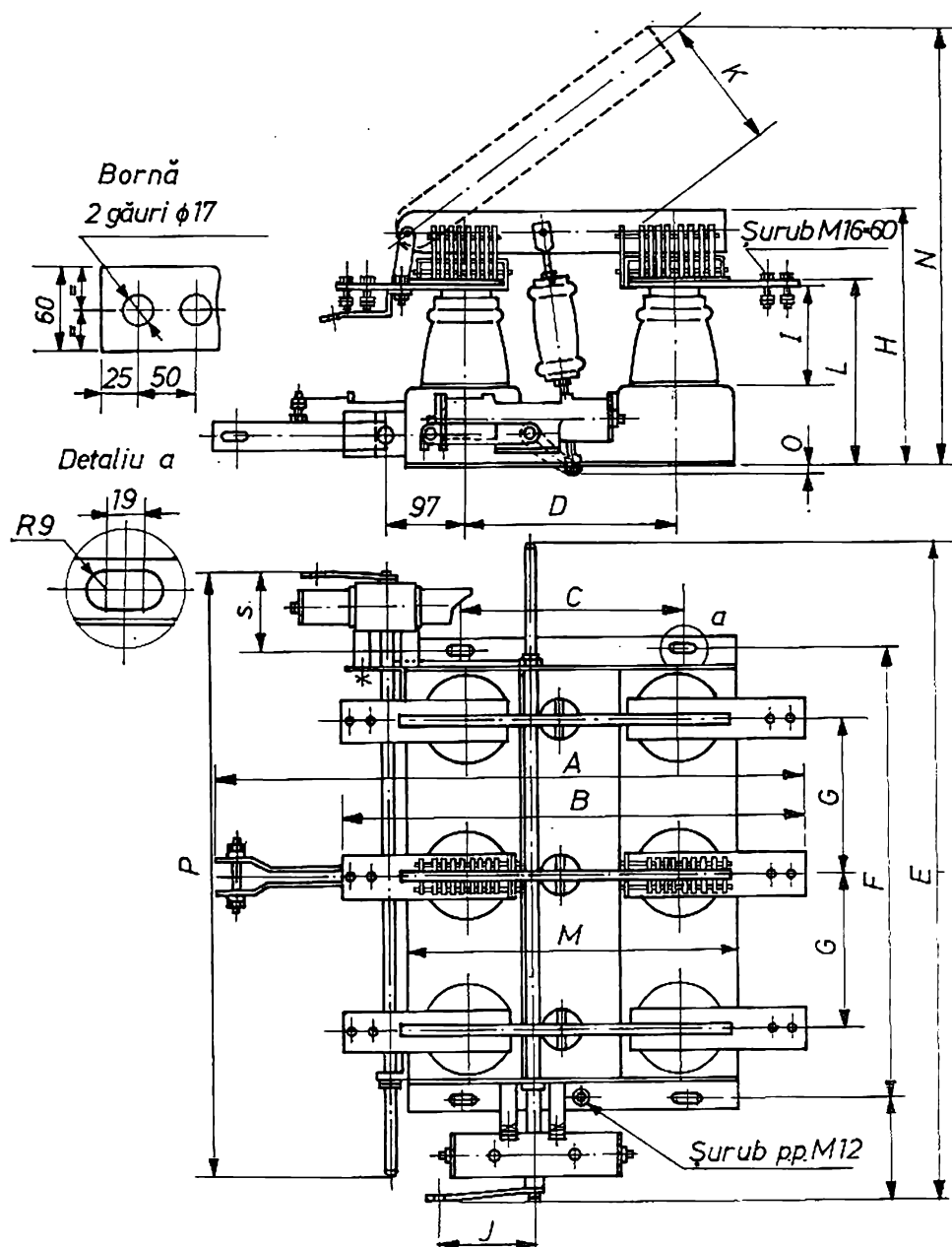


Fig. 4.6. Separatoare tripolare de interior, cu acționare pneumatică 3...35 kV — 1250 A.
Cotele A, P și S sînt valabile numai pentru separator cu cuțite de p.p. de tip STIP.

Tabelul fig. 4.6

Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
STI(1)3 kV 1250 A		641	320	290	678	428	130	$\pm 4,5$	$\pm 4,5$			$\pm 4,5$		$\pm 4,5$				81
STI(6)10 kV 1250 A		671	340	320	972	672	250	± 6	± 6			± 6		± 6				93
STI(15) 20kV 1250 A		747	396	396	1232	872	350	± 8	± 8			± 8		± 8				106
STI 35 kV 1250 A		931	580	580		1102	450	± 11	± 11			± 11		± 11				
STIP(15) 10 kV 1250 A	785	671	340	320		672	250	± 6	± 6			± 6		± 6				124
STIP(15) 20kV 1250 A	931	757	39	396		872	350	± 2	± 8			± 8		± 8				137
STIP 35 kV 1250 A	1270	931	580	580		1102	450	± 11	± 11			± 11		± 11				

Tabelul fig. 4.7

Tipul	Dimensiuni m.m.														Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
STIn-(1) 3kV 2000A	673	650	305	290	522	170	$\pm 4,5$	$\pm 4,5$				$\pm 4,5$	$\pm 4,5$		88
STIn-(1) 3 kV 3150 A	719	650	335	320	522	170	$\pm 4,5$	$\pm 4,5$				$\pm 4,5$	$\pm 4,5$		105
STIn-(6) 10 kV 2000 A	703	884	340	320	698	250	± 6	± 6				± 6	± 6		100
STIn-(6) 10 kV 3150 A	719	884	340	320	698	250	± 6	± 6				± 6	± 6		118
STIn-(15) 20 kV 2000 A	807	1161	430	424	898	350	± 8	± 8		± 7		± 8	± 8		110
STIn-(15) 20 kV 3150 A	835	1161	430	424	898	350	± 8	± 8		± 10		± 8	± 8		126

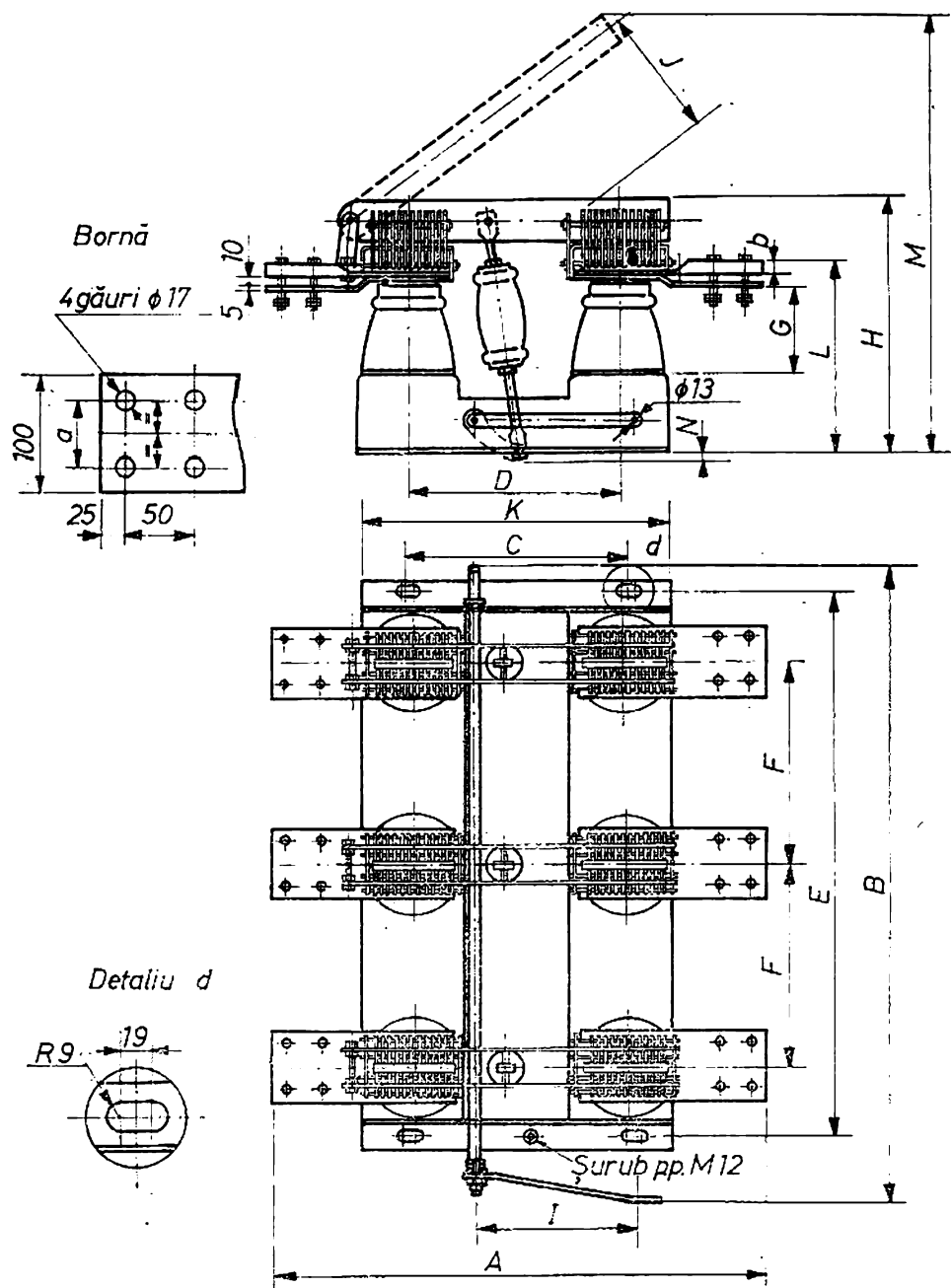


Fig. 4.7. Separatoare tripolare de interior 3...20 kV—2000 și 3150 A. La separatoare de 3150 A se utilizează două borne în paralel:

$a = 40$ mm pentru 2000 A; $a = 50$ mm pentru 3150A; $b = 10$ mm pentru ambele variante.

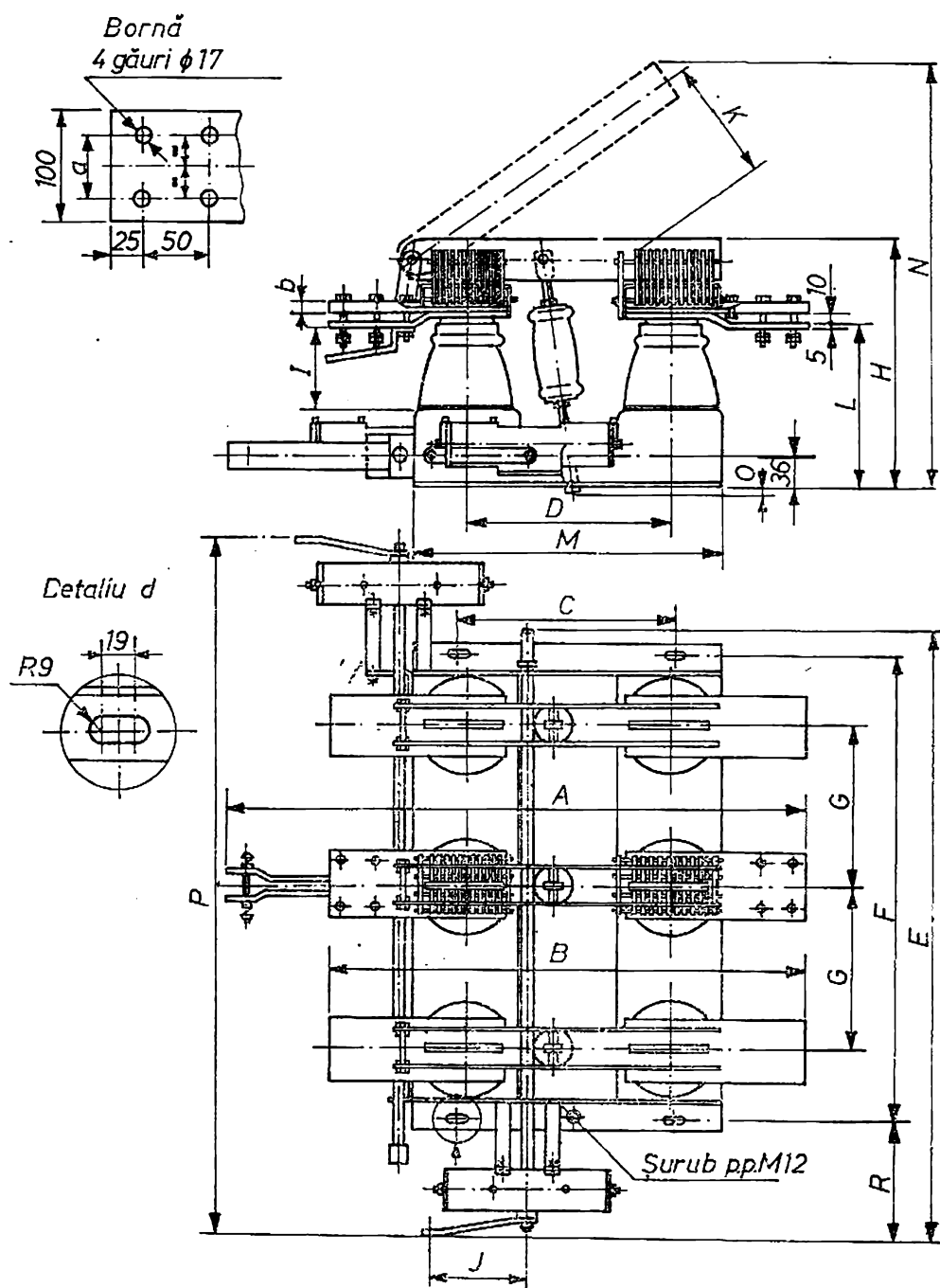


Fig. 4.8. Separatoare tripolare de interior cu acționare pneumatică 3...20 kV – 2000 și 3150 A. La separatoarele de 3150 A se utilizează două borne în paralel, $a = 40$ mm pentru cel de 2000 A; $a = 50$ mm – 3150 A; $b = 20$ mm pentru ambele variante.

Tabelul fig. 4.8

Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
STI(1)2 kV 2000 A	—	673	305	290	772	522	170	$\pm 4,5$ 327	$\pm 4,5$ 114	150	130	$\pm 4,5$ 249	435	$\pm 4,5$ 540	10	—	250	109
STI(1) 3kV 3150 A	—	719	335	320	772	522	170	$\pm 4,5$ 352	$\pm 4,5$ 119	150	130	$\pm 4,5$ 254	465	$\pm 4,5$ 540	10	—	250	126
STI(6)10kV 2000 A	—	715	340	320	998	698	250	± 6 367	± 6 134	150	202	± 6 274	470	± 6 631	10	—	300	121
STI(6)10 kV 3150 A	—	731	340	320	998	698	250	± 6 392	± 6 124	150	202	± 6 279	470	± 6 661	10	—	300	139
STIP(6)10kV 2000 A	817	715	340	320	—	698	250	± 6 367	± 6 134	150	202	± 6 274	470	± 6 631	10	1298	300	160
STIP(6)10kV 3150 A	817	731	340	320	—	698	250	± 6 392	± 6 124	150	202	± 6 279	470	± 6 661	10	1298	300	170
STI(15)20kV 2000 A	—	819	430	424	1258	898	350	± 8 447	± 8 211	150	278	± 8 369	574	± 8 761	20	—	360	131
STI(15)20kV 3150 A	—	835	430	424	1258	898	350	± 8 472	± 8 204	150	278	± 8 360	574	± 8 815	20	—	360	147
STIP(15) 20kV2000A	1001	819	430	424	—	898	359	± 8 447	± 8 211	150	278	± 8 369	574	± 8 761	20	1618	360	167
STIP(15) 20kV3150A	1001	835	430	424	—	898	350	± 8 472	± 8 204	150	278	± 8 360	574	± 8 815	20	1618	360	183

Tabelul fig. 4.9

Tipul	Dimensiuni, mm														Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
STIn — 3kV/4000 A	673	1056	320	290	883	170	± 2 124	± 2 337	150	104	125	274	517	—	190
STIn — 10kV/4000 A	703	1292	340	320	1032	250	± 2 144	± 2 377	150	160	120	314	626	10	205
STIn — 20kV/4000 A	779	1569	396	396	1232	350	± 2 224	± 2 457	150	220	120	394	770	10	225

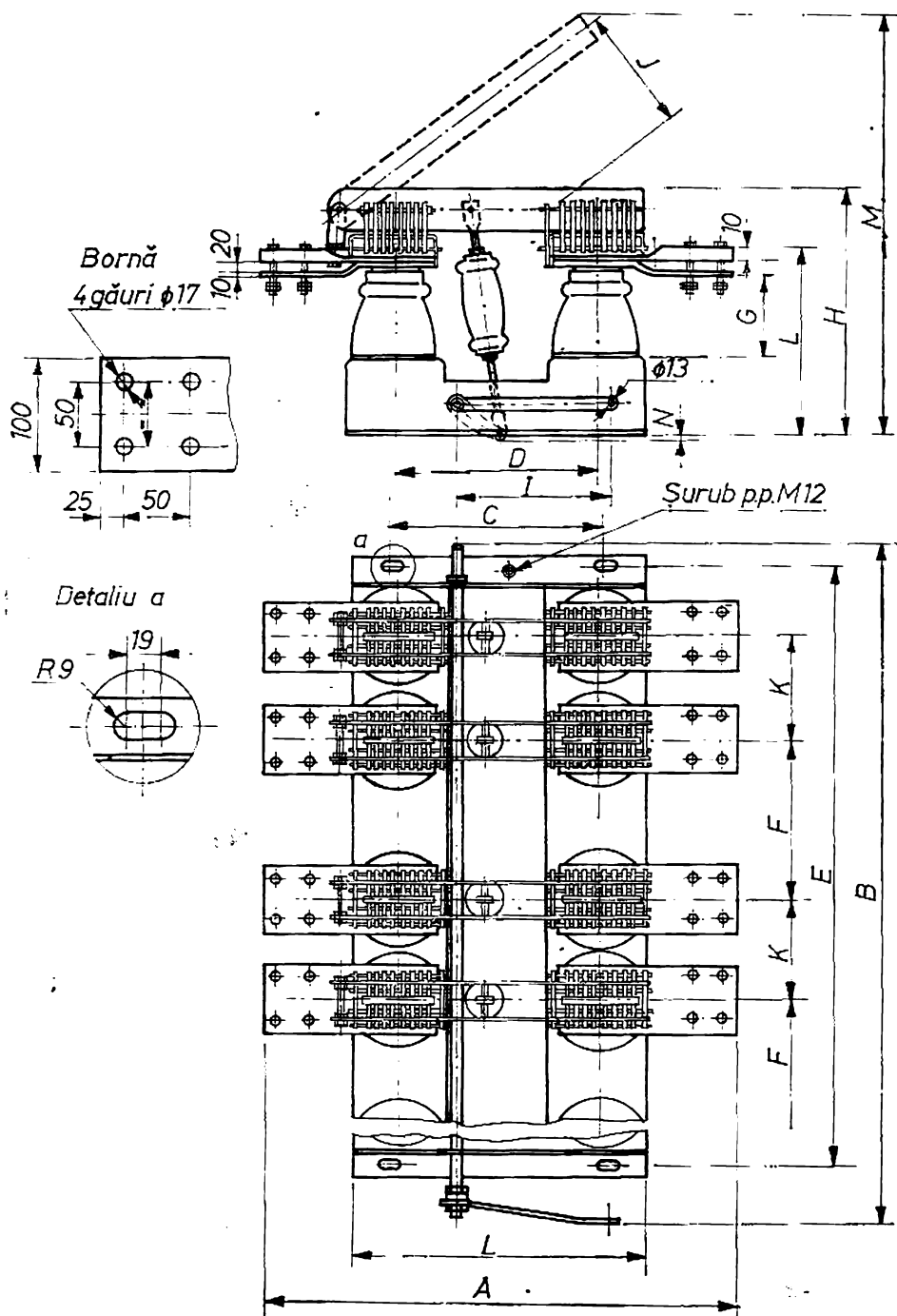


Fig. 4.9. Separatoarele tripolare de interior 3...20 kV — 4000 A.

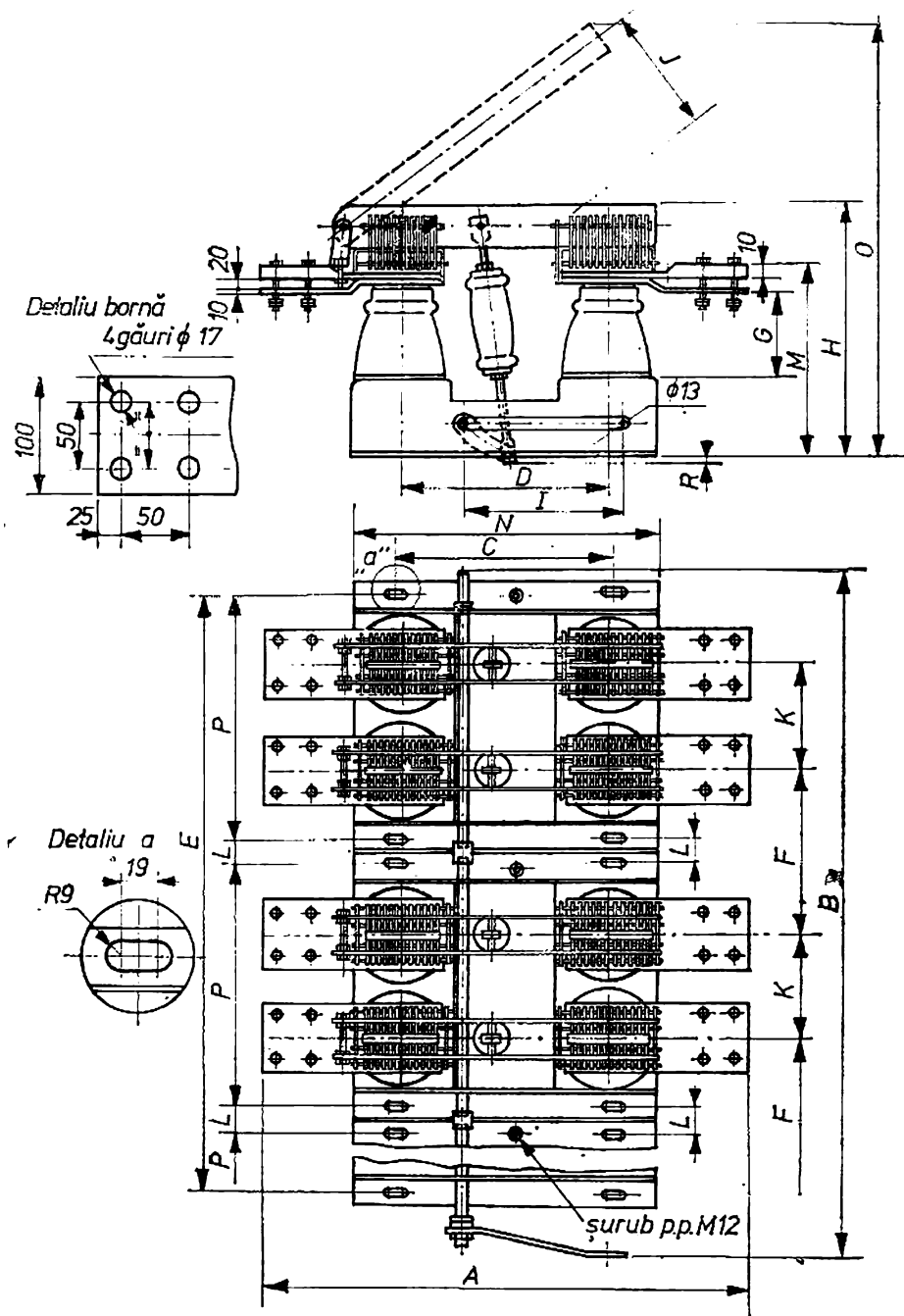
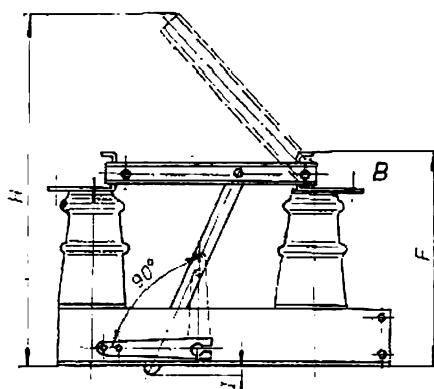


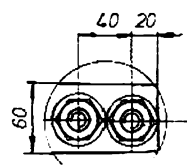
Fig. 4.10. Separatoare tripolare de interior 3...20 kV—5000 și 6300 A. La aceste tipuri de separatoare se utilizează două borne în paralel.

Tabelul fig. 4.10

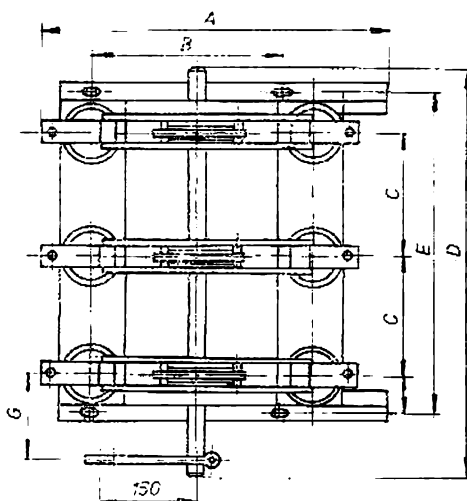
Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
STIn(1)3kV 5000 A	719	1138	310	320	965	211	124	357	150	90	125	43	274	450	560	293	—	225
STIn(1)3 kV 6300 A	735	1138	310	320	965	211	124	377	150	100	125	43	274	450	560	293	—	255
STIn(6)10 kV 5000 A	739	1291	360	310	1032	250	144	397	150	155	120	78	314	470	652	292	—	235
STIn(6)10 kV 6300 A	755	1291	360	310	1032	250	144	417	150	155	120	78	314	470	670	292	—	265
STIn(15)20 kV 5000 A	823	1568	424	424	1232	350	224	477	150	240	120	178	394	554	825	292	20	265
STIn(15)20 kV 6300 A	851	1568	424	424	1232	350	224	497	150	235	120	178	394	554	815	292	20	290



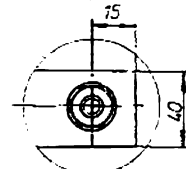
VEDERE DIN B



Bornă pentru 800 A
Șurub hexagonal M16x40



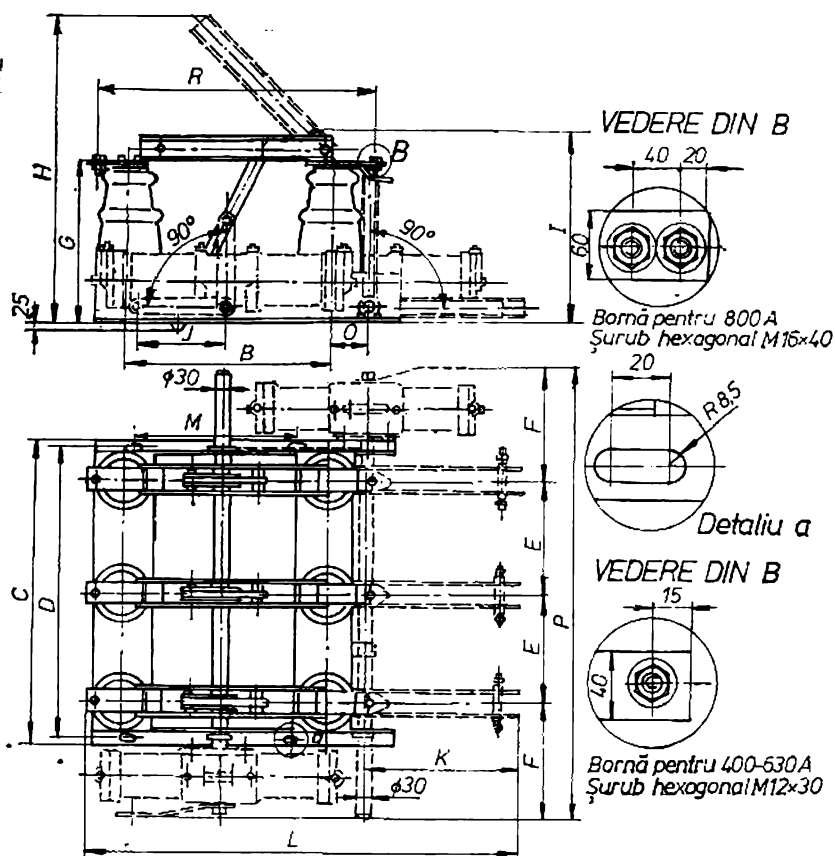
VEDERE DIN B



Bornă pentru 200-630 A
Șurub hexagonal M12x30

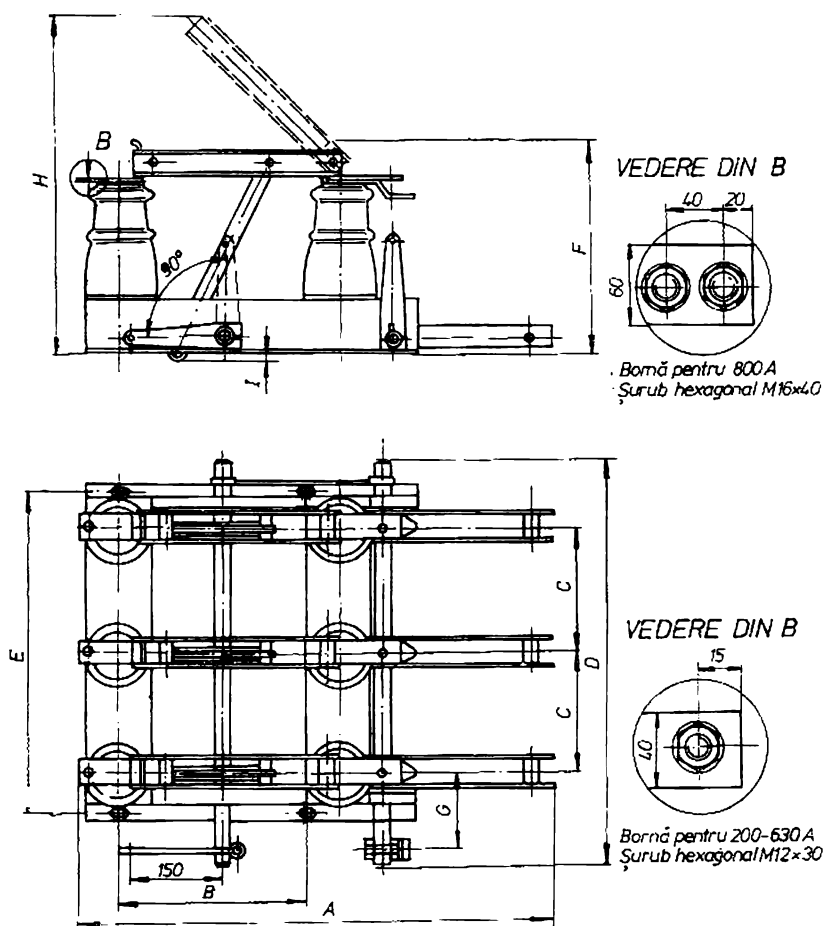
Tipul separatoarelor	Dimensiuni, mm										Masa kg
	A	B	C	D	E	F ^{xx}	G	H ^{xx}	I		
ST10kV 200-300 A 300 A	250	250	250	936	682	275	235	440	40		30
ST20kV 200-400 A 400 A	320	300	300	1030	788	360	235	570	40		40
ST25kV 200-400 A 400 A	480	450	450	1584	1090	494	354	870	60		60

xx: în mm



Tipul separatorului	Dimensiuni, mm																Masa, kg
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	R		
ST7 10kV/400-630A cu AP	255	726	682	250	240	210	425	260	150	-	-	260	-	382	333	43	
ST7 10kV/800A cu AP	255	726	682	250	240	210	425	260	150	-	-	260	-	382	523	43	
ST7 10kV/400-630A cu AP	355	726	682	250	240	210	425	260	150	170	614	260	105	382	333	71	
ST7 10kV/800A cu AP	355	726	682	250	240	210	425	260	150	170	684	260	105	382	523	71	
ST7 20kV/400-630A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	-	-	320	-	1158	463	53	
ST7 20kV/800A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	-	-	320	-	1158	533	53	
ST7 20kV/400-630A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	250	760	320	100	1158	463	81	
ST7 20kV/800A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	250	830	320	100	1158	533	81	

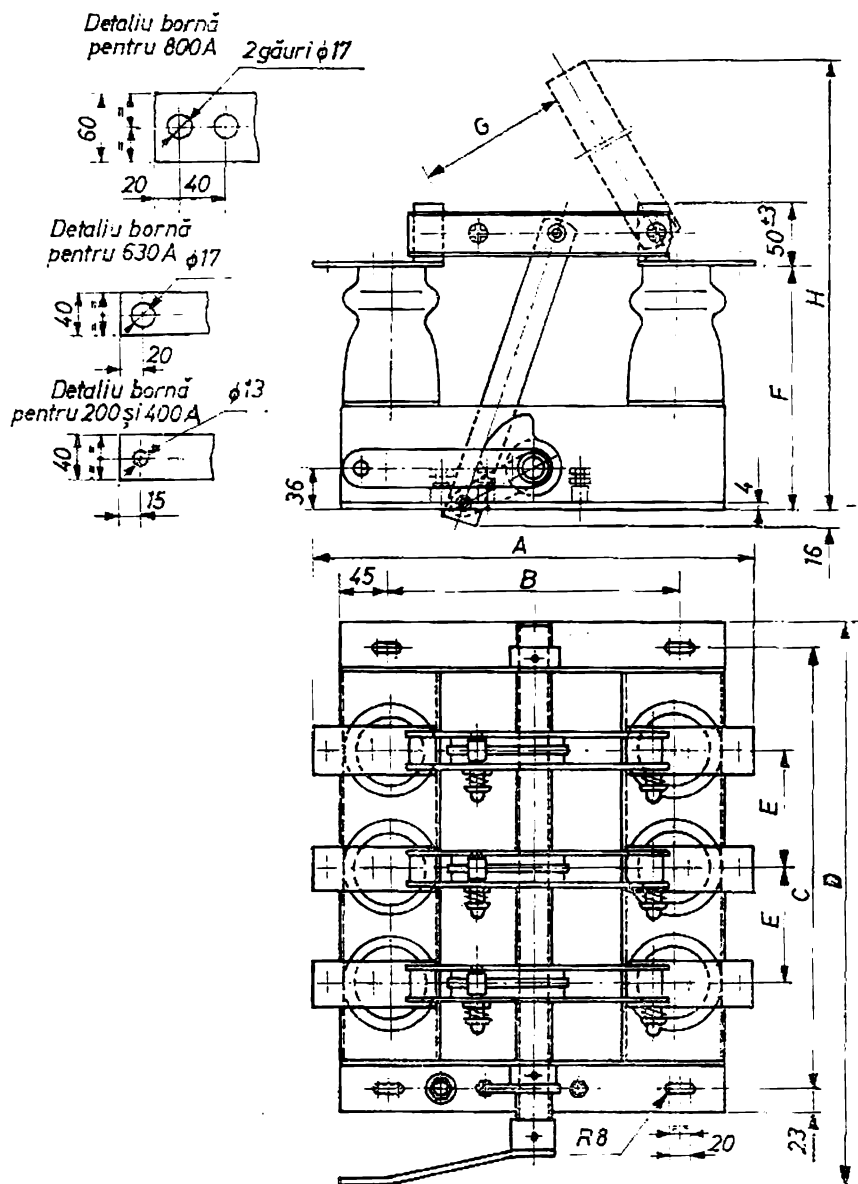
Fig. 4.12. Separatoare tripolare de interior cu acționare pneumatică 10...20 kV — 200...800 A. S = 30 mm pentru separatorul de 10 kV; S = 105 mm — pentru cel de 20 kV.



Tipul separatorului	Dimensiuni, mm									Masa kg
	A	B	C	D	E	F ^{xx}	G	H ^{xx}	I	
STI p10kV 200-400 A 530 A 800 A	800 845 895	260	250	936	682	275	235	440	40	35
STI p20kV 200-400 A 530 A 800 A	740 790 840	320	300	1030	788	360	235	570	40	45
STI p35kV 200-400 A 530 A 800 A	1075 1125 1165	480	450	1584	1090	494	354	870	60	70

^{xx} Cota minimă

Fig. 4.13. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ 10...35 kV, 200...800 A.



Tabelul fig. 4.14

Produsul	A ± 6	B ± 6	C ± 4	D ± 8	E ± 3	F ± 3	G ± 6	H ± 8	Masa netă kg ± 10%	Cuplu lichid. kgfm ± 3
STIm 10kV/200-400 A-40	416	260	484	651	170	220	140	453	24,5	6
* STIm 10kV/400 A-80	416	260	564	731	210	220	140	453	26	6
STIm 10kV/630 A-40	416	260	484	651	170	220	140	453	25,2	6
* STIm 10kV/630 A-80	416	260	564	731	210	220	140	453	27,3	6
** STIm 10kV/830A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
STIm 10kV/800A-40	496	260	564	731	210	220	140	453	28,2	6
* STIm 10kV/800A-80	496	260	564	731	210	220	140	453	30,5	6
** STIm 10kV/800A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
STIm 20kV/200-400A-40	525	320	714	918	275	315	235	640	40,7	8
STIm 20kV/400A-80	525	320	714	918	275	315	235	640	42,4	8
STIm 20kV/630A-40	525	320	714	918	275	315	235	640	41,7	8
* STIm 20kV/630A-80	525	320	714	918	275	315	235	640	44	8
STIm 20kV/800A-40	605	320	764	968	300	315	235	640	45	8
* STIm 20kV/800A-80	605	320	764	968	300	315	235	640	47,4	8
** STIm 20kV/800A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
STIm 35kV/200-400A-25	712	480	980	1256	400	450	400	940	81,2	12
STIm 35kV/400A-40	712	480	980	1256	400	450	400	940	84,1	12
STIm 35kV/630A-40	712	480	980	1256	400	450	400	940	82,8	12
** STIm 35 kV/630-63	712	480	980	1256	400	450	400	940	85,6	12
STIm 35kV/800A-40	792	480	1080	1356	450	450	400	940	86,4	12
* STIm 35kV/800A-63	792	480	1080	1356	450	450	400	940	89,4	12
** STIm 35kV/800A-80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* — Secțiunea căii de curent mărită.

** — Aceste aparate au dimensiunile nedefinite.

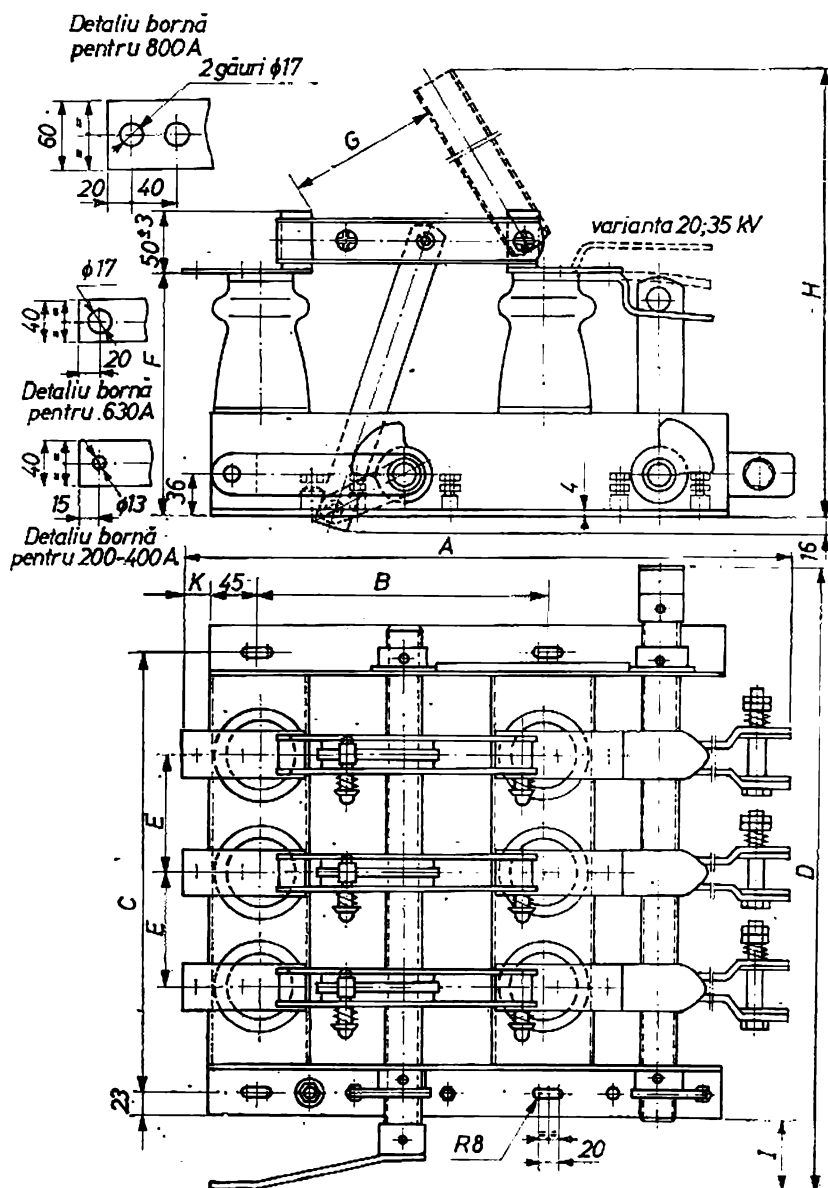


Fig. 4.15. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ (modificate) 10...35 kV—200...800 A.

Tabel la fig. 4.15

Produsul	A ^{±5}	B ^{±3}	C ^{±4}	D ^{±8}	E ^{±3}	F ^{±3}	G ^{±5}	H ^{±8}	Masa netă kg ±10%	I ^{±5}	K ^{±6}	Cuplu Inchid. kgfm ±3
STIPm-STIPIm 10kV/200-400A- -40	616	260	484	768	170	225	140	458	32	110	38	6
* STIPm-STIPIm 10kV/400A-80	616	260	564	848	210	225	140	458	33,6	110	38	6
STIPm-STIPIm 10kV/630A-40	616	260	484	768	170	225	140	458	33,73	110	38	6
* STIPm-STIPIm 10kV/630A-80	616	260	564	848	210	225	140	458	34,34	110	38	6
** STIPm-STIPIm 10kV/630A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STIPm-STIPIm 10kV/800A-40	656	260	564	848	210	225	140	458	36,44	110	78	6
* STIPm-STIPIm 10kV/800A-80	656	260	564	848	210	225	140	458	39,73	110	78	6
** STIPm-STIPIm 10kV/800A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STIPm-STIPIm 20kV/200-400A- -40	835	320	714	1074	275	320	235	645	50,17	148	38	8
* STIPm-STIPIm 20kV/400A-80	835	320	714	1074	275	320	235	645	51,91	148	38	8
STIPm-STIPIm 20kV/630A-40	835	320	714	1074	275	320	235	645	50,88	148	38	8
* STIPm-STIPIm 20kV/630A-80	835	320	714	1074	275	320	235	645	52,64	148	38	8
STIPm-STIPIm 20kV/800A-40	875	320	764	1126	300	320	235	645	54,73	148	78	8
* STIPm-STIPIm 20kV/800A-80	875	320	764	1126	300	320	235	645	57,79	148	78	8
** STIPm-STIPIm 20kV/800A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STIPm-STIPIm 35kV/200-400A- -25	1160	480	980	1484	400	445	400	945	92,5	220	45	12
STIPm-STIPIm 35kV/400A-40	1160	480	980	1484	400	445	400	945	93	220	45	12
* STIPm-STIPIm 35kV/630A-40	1160	480	980	1484	400	445	400	945	94	220	45	12
** STIPm-STIPIm 35kV/630A-63	1160	480	980	1484	400	445	400	945	97,5	220	45	12
STIPm-STIPIm 35kV/800A-40	1200	480	1080	1584	450	445	400	945	98,5	220	85	12
* STIPm-STIPIm 35kV/800A-63	1200	480	1080	1584	450	445	400	945	102	220	85	12
** STIPm-STIPIm 35kV/800A-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* - Secțiunea căii de curent mărită.

** - Aceste aparate au dimensiunile nedefinitive.

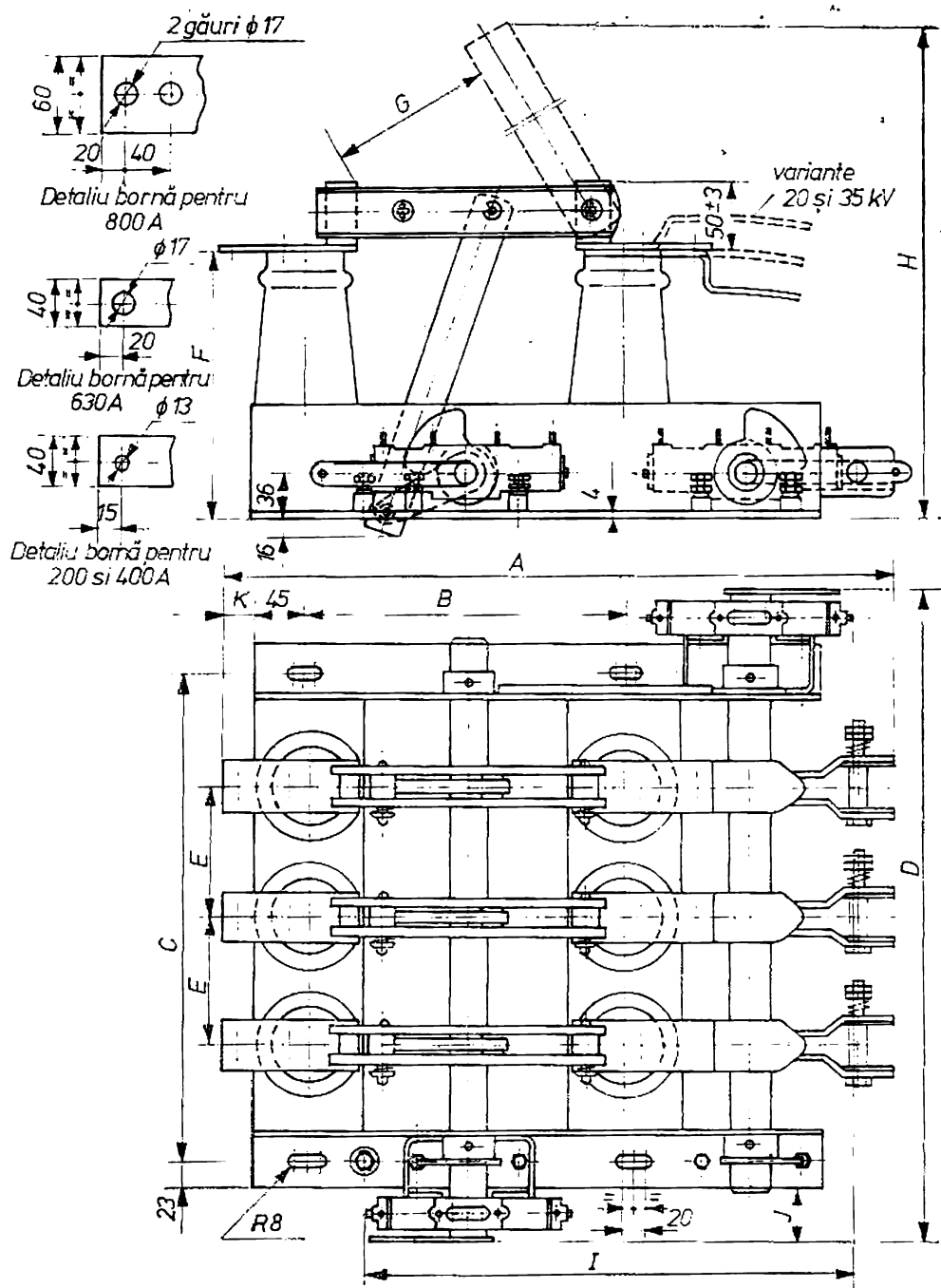


Fig. 4.16. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ, cu acționare pneumatică (modificate) 10...35 kV, 200...800 A.

Tabel fig. 4.16

Produsul	A ± 6	B ± 5	C ± 4	D ± 8	E ± 8	F ± 3	G ± 6	H ± 8	I ± 5	Masa netă kg ± 10%	J ± 6	K ± 5	Cuplu înclăd. kg ± 8 kgfm
STIPm-STIPIm 10kV/200-400A -- -40	616	260	484	798	170	225	140	458	693	65	116	38	6
* STIPm-STIPIm 10kV/400A-80	616	260	564	878	210	225	140	458	693	66	116	38	6
STIPm-STIPIm 10kV/630A-40	616	260	484	798	170	225	110	458	693	66	116	38	6
STIPm-STIPIm 10kV/630A-80	616	260	564	878	210	225	110	458	693	67	116	38	6
** STIPm-STIPIm 10kV/630 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STIPm-STIPIm 10kV/800A-40	656	260	564	878	210	225	110	458	693	67	116	78	6
STIPm-STIPIm 10kV/800A-80	656	260	564	878	210	225	110	458	693	70	116	78	6
** STIPm-STIPIm 10kV/800A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STIPm-STIPIm 20kV/200-400A -- -40	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	84	146	38	8
* STIPm-STIPIm 20kV/400A-80	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	84	146	38	8
STIPm-STIPIm 20kV/630A-40	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	84	146	38	8
* STIPm-STIPIm 20kV/630A-80	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	88	146	38	8
STIPm-STIPIm 20kV/800A-40	875	320	764	1138	300	320	235	645	743	88	146	38	8
STIPm-STIPIm 20 kV/800A-80	875	320	764	1138	300	320	235	645	743	92	146	38	8
** STIPm-STIPIm 20kV/800A-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STIPm-STIPIm 35kV/200-400 A -- -25	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	125	146	45	12
STIPm-STIPIm 35kV/400 A-40	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	127	146	45	12
* STIPm-STIPIm 35kV/630A-40	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	125	146	45	12
** STIPm-STIPIm 35kV/630A-63	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	130	146	45	12
STIPm-STIPIm 35kV/800A-40	1200	480	1080	1454	450	445	400	945	837	131	146	85	12
* STIPm-STIPIm 35kV/800A-63	1200	480	1080	1454	450	445	400	945	837	135	146	85	12
** STIPm-STIPIm 35 kV/800A-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Secțiunea căii de curent mărită.

** Aceste aparate au dimensiunile nedefinite.

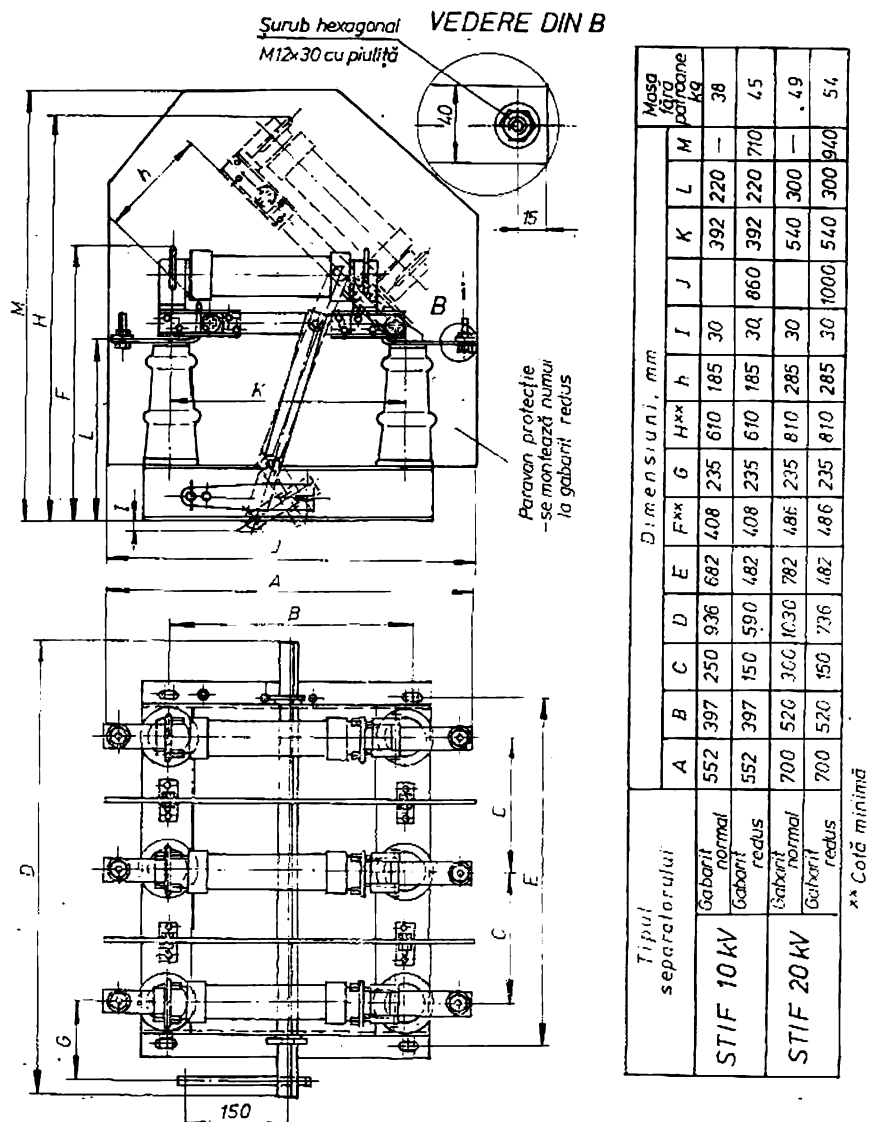


Fig. 4.17. Separatoare tripolare de interior cu siguranțe fuzibile incluse 10...20 kV.

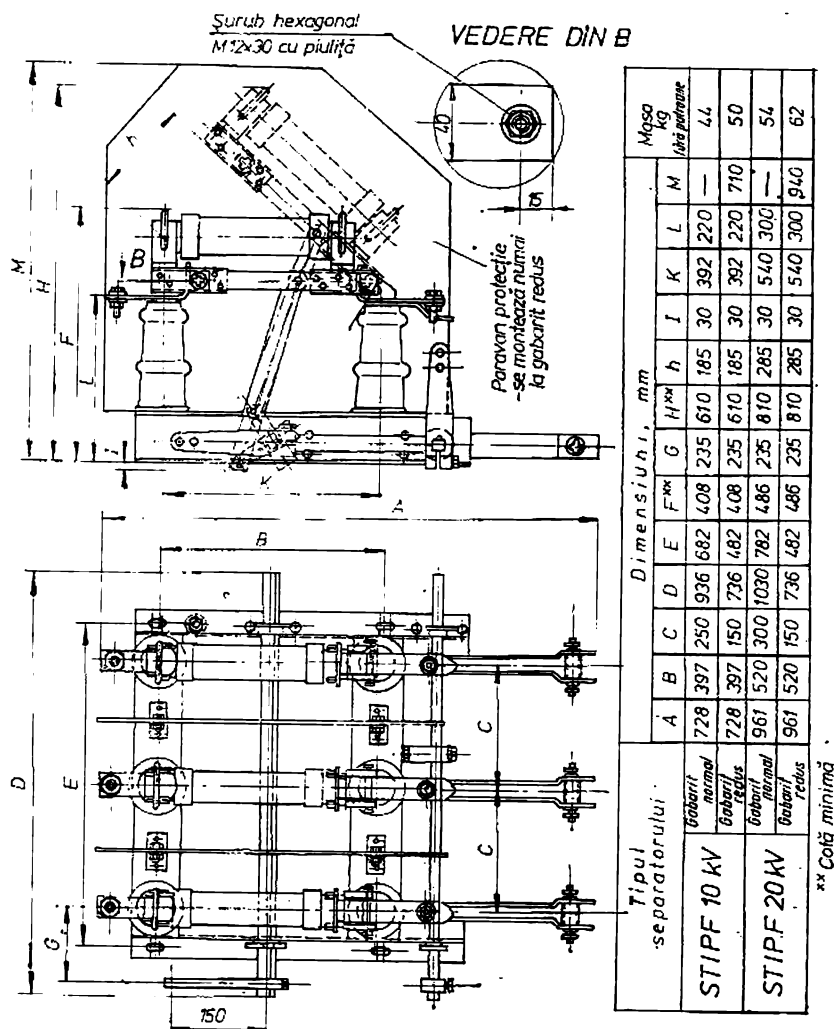


Fig. 4.18. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ, cu siguranțe fuzibile incluse 10 și 20 kV.

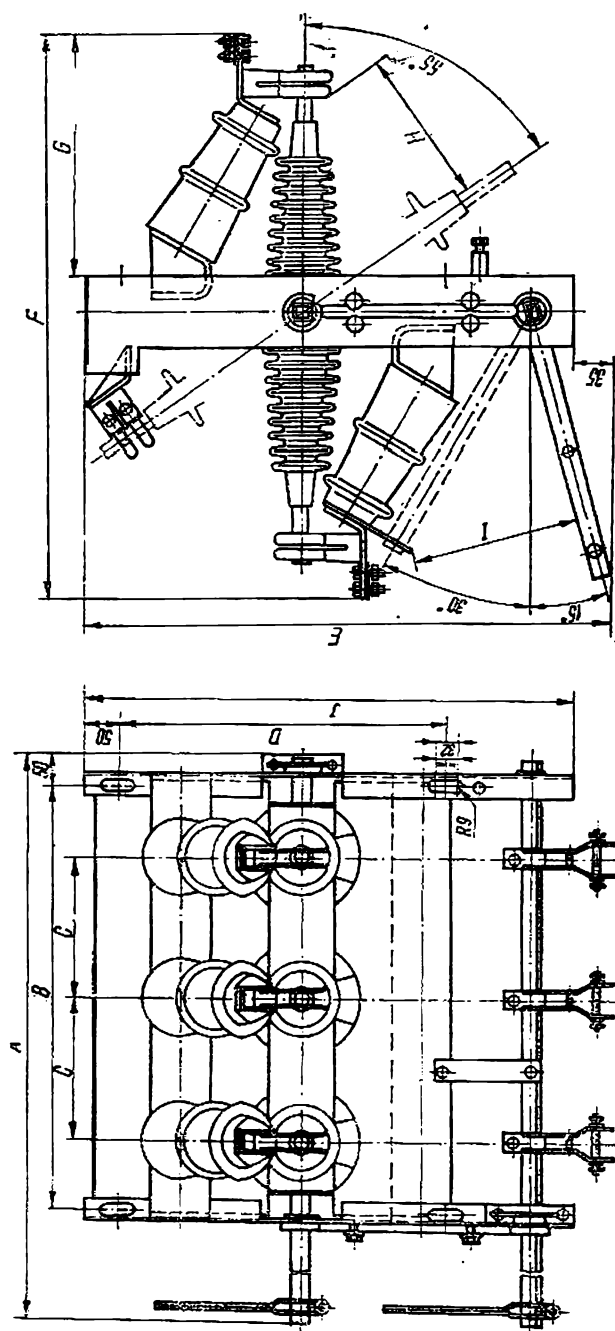


Fig. 4.19. Separatoare tripolare de interior rotative 10 – 20 kV, 400 ... 630 A.

Tabelul fig. 4.19

Var	Produsul	Cote, mm										Masa netă kg $\pm 5\%$
		A ± 2	B ± 2	C ± 2	D ± 2	E ± 2	F ± 2	G ± 2	H ± 2	I ± 2	J ± 2	
V01	STIR 10-400	780	550	200	350		720	315	150		440	44
V02	STIR 10-630	780	550	200	350		720	315	150		440	47
V03	STIRP 10-400	780	550	200	350	600	720	315	150	155	565	51
V04	STIRP 10-630	780	550	200	350	600	720	315	150	155	565	54
V05	STIR 20-400	960	760	285	450		830	370	230		540	65
V06	STIR 20-630	960	760	285	450		830	370	230		540	69
V07	STIRP 20-400	960	760	285	450	700	830	370	230	210	665	73
V08	STIRP 20-630	960	760	285	450	700	830	370	230	210	665	77

Tabelul 4.1

Varianta constructivă simbol	Număr specifi- cație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de sta- bilitate termică kA	Curent de stabi- litate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Proiect nr.	
SMIn 3 kV/1250 A	5336200	3,6	3	1250	30	75	24; 34	P11503R74	1
SMIn 3 kV/1250 A - TH - 3	5336201	3,6	3	1250	30	75	24; 34	P11503R74	1
SMIn 3 kV/1250 A cu AP	5510307	3,6	3	1250	30	75	24; 34	P11503R74	-
SMIn 3 kV/2000 A	5338200	3,6	3	2000	50	125	24; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/2000 A - TH - 3	5338201	3,6	3	2000	50	125	24; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/2000 A cu AP	5510308	3,6	3	2000	50	125	24; 34	P11503R74	-
SMIn 3 kV/3150 A	5338500	3,6	3	3150	50	125	24; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/3150 A - TH - 3	5338501	3,6	3	3150	50	125	24; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/3150 cu AP	5510309	3,6	3	3150	50	125	24; 34	P11503R74	-
SMIn 3 kV/4000 A	5300500	3,6	3	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/4000 A - TH - 3	5300501	3,6	3	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/4000 A cu AP	5300806	3,6	3	4000	80	200	24; 34	P11503R74	-
SMIn 3 kV/5000 A	5340300	3,6	3	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/5000 A - TH - 3	5340301	3,6	3	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/5000 A cu AP	5300807	3,6	3	5000	120	300	24; 34	P11503R74	-
SMIn 3 kV/6300 A	5300400	3,6	3	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/6300 A - TH - 3	5300401	3,6	3	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/6300 A cu AP	5300808	3,6	3	6300	120	300	24; 34	P11503R74	-
SMIn 10 kV/200 A	5310200	12	10	200	10	25	24; 34	P11503R74	4
SMIn 10 kV/200 A - TH - 3	5310201	12	10	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/400 A	5312200	12	10	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/400 A - TH 3	5312201	12	10	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/630 A	5314200	12	10	630	15	38	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/630 A - TH - 3	5314201	12	10	630	15	38	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/800 A	5317100	12	10	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/800 A - TH - 3	5317101	12	10	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/1250 A	5336300	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	1
SMIn 10 kV/1250 A - TH - 3	5336301	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	1
SMIn 10 kV/1250 A cu AP	5300800	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	-
SMIn 10 kV/2000 A	5338300	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	2
SMIn 10 kV/2000 A - TH - 3	5338301	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	2
SMIn 10 kV/2000 A cu AP	5300801	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	-
SMIn 10 kV/3150 A	5520600	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	2

SMIn 10 kV/3150 A - TH - 3	5320601	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	2
SMIn 10 kV/3150 A cu AP	5300802	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/4000 A	5300600	12	10	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/4000 A - TH - 3	5300601	12	10	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/4000 A cu AP	5300803	12	10	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/5000 A	5339900	12	10	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/5000 A - TH - 3	5339901	12	10	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/5000 A cu AP	5300804	12	10	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/6300 A	5310300	12	10	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/6300 A - TH - 3	5310301	12	10	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/6300 A cu AP	5300805	12	10	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/200 A	5350100	24	20	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/200 A - TH - 3	5350101	24	20	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/400 A	5352100	24	20	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/400 A - TH - 3	5352101	24	20	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/630 A	5354100	24	20	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/630 A - TH - 3	5354101	24	20	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/800 A	5356100	24	20	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/800 A - TH3	5356101	24	20	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/1250 A	5336400	24	20	1250	50	125	24; 34	P11503R74	1
SMIn 20 kV/1250 A - TH3	5336401	24	20	1250	50	125	24; 34	P11503R74	1
SMIn 20 kV/1250 A cu AP	5312300	24	20	1250	50	125	24; 34	P11503R74	1
SMIn 20 kV/2000 A	5338400	24	20	2000	60	150	24; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/2000 A - TH3	5338401	24	20	2000	70	175	24; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/2000 A cu AP	5312301	24	20	2000	70	175	24; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/3150 A	5525800	24	20	3150	80	200	24; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/3150 A - TH3	5525801	24	20	3150	80	200	24; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/3150 A cu AP	5312302	24	20	3150	80	200	24; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/4000 A	5300700	24	20	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/4000 A - TH3	5300701	24	20	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/4000 A cu AP	5312303	24	20	4000	80	200	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/5000 A	5340200	24	20	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/5000 A - TH3	5340201	24	20	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/5000 A cu AP	5312304	24	20	5000	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/6300 A	5337900	24	20	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/6300 A - TH3	5337901	24	20	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/6300 A cu AP	5312305	24	20	6300	120	300	24; 34	P11503R74	3
SMIn 35 kV/200 A	5370100	42	35	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/200 A - TH 3	5370101	42	35	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/400 A	5372100	42	35	400	10	25	34	P11501R74	4

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specifi- ficație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de sta- bilitate termică kA	Curent de stabi- litate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SMIn 35 kV/400 A - TH3	5372101	42	35	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/630 A	5374100	42	35	630	10	25	34	P11501R71	4
SMIn 35 kV/630 A - TH3	5374101	42	35	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/800 A	5376100	42	35	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/800 A - TH3	5376101	42	35	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/1250 A	5336500	42	35	1250	40	100	24; 34	P11503R74	1
SMIn 35 kV/1250 A - TH3	5336501	42	35	1250	40	100	24; 34	P11503R74	1
SMIn 35 kV/1250 A cu AP	5312400	42	35	1250	40	100	24; 34	P11503R74	1
STIn 3 kV/1250 A	5435500	3,6	3	1250	40	100	24; 34	P11503R74	5
STIn 3 kV/1250 A - TH3	5435501	3,6	3	1250	40	100	24; 34	P11503R74	5
STIn 3 kV/1250 A cu AP	5510301	3,6	3	1250	40	100	24; 34	P11503R74	6
STIn 3 kV/2000 A	5436500	3,6	3	2000	50	125	24; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/2000 A - TH3	5436501	3,6	3	2000	50	125	24; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/2000 A cu AP	5510302	3,6	3	2000	50	125	24; 34	P11503R74	8
STIn 3 kV/3150 A	5437500	3,6	3	3150	50	125	24; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/3150 A - TH3	5437501	3,6	3	3150	50	125	24; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/3150 A cu AP	5510303	3,6	3	3150	50	125	24; 34	P11503R74	8
STIn 3 kV/4000 A	5438500	3,6	3	4000	80	200	24; 34	P11503R74	9
STIn 3 kV/4000 A - TH3	5438501	3,6	3	4000	80	200	24; 34	P11503R74	9
STIn 3 kV/4000 A cu AP	5510304	3,6	3	4000	80	200	24; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/5000 A	5439100	3,6	3	5000	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/5000 A - TH3	5439101	3,6	3	5000	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/5000 A cu AP	5510305	3,6	3	5000	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/6300 A	5439700	3,6	3	6300	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/6300 A - TH3	5439701	3,6	3	6300	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/6300 A cu AP	5510306	3,6	3	6300	120	300	24; 34	P11503R74	11
STIn 10 kV/200 A	5470100	12	10	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/200 A - TH3	5470101	12	10	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/200 A cu AP	5580404	12	10	200	10	25	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/400 A	5480100	12	10	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/400 A - TH3	5480101	12	10	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/400 A cu AP	5471000	12	10	400	10	25	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/630 A	5490100	12	10	630	15	38	34	P11501R74	11

STIn 10 kV/630 A — TH3	5480101	12	10	630	15	38	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/630 A cu AP	5580400	12	10	630	15	38	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/800 A	5500100	12	10	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/800 A — TH3	5500101	12	10	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/800 A cu AP	5580402	12	10	800	20	50	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/1250 A	5505300	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	5
STIn 10 kV/1250 A — TH3	5505301	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	5
STIn 10 kV/1250 A cu AP	5591200	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	6
STIn 10 kV/2000 A	5510200	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/2000 A — TH3	5510201	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/2000 A cu AP	5591201	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	8
STIn 10 kV/3150 A	5515200	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/3150 A — TH3	5515201	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/3150 A cu AP	5460900	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	8
STIn 10 kV/3150 A cu AP — TH3	5460900	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	8
STIn 10 kV/4000 A	5517500	12	10	4000	80	200	24; 34	P11503R74	9
STIn 10 kV/4000 A — TH3	5517501	12	10	4000	80	200	24; 34	P11503R74	9
STIn 10 kV/4000 A cu AP	5460901	12	10	4000	80	200	24; 34	P11503R74	—
STIn 10 kV/5000 A	5518100	12	10	5000	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/5000 A — TH3	5518101	12	10	5000	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/5000 A cu AP	5460903	12	10	5000	120	300	24; 34	P11503R74	—
STIn 10 kV/6300 A	5519100	12	10	6300	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/6300 A — TH3	5519101	12	10	6300	120	300	24; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/6300 A cu AP	5460904	12	10	6300	120	300	23; 34	P11503R74	—
STIn 20 kV/200 A	5550100	24	20	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/200 A — TH3	5550101	24	20	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/200 A cu AP	5585403	24	20	200	10	25	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/400 A	5555200	24	20	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/400 A — TH3	5555200	24	20	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/400 A cu AP	5500700	24	20	400	10	25	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/630 A	5560100	24	20	630	15	38	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/630 A — TH3	5560101	24	20	630	15	38	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/630 A cu AP	5580500	24	20	630	15	38	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/630 A cu AP — TH3	5580501	24	20	630	15	38	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/800 A	5565100	24	20	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/800 A — TH3	5565101	24	20	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/800 A cu AP	5580502	24	20	800	20	50	34	P11503R74	12
STIn 20 kV/1250 A	5566100	24	20	1250	50	125	24; 34	P11501R74	5
STIn 20 kV/1250 A — TH3	5566101	24	20	1250	50	125	24; 34	P11503R74	5
STIn 20 kV/1250 A cu AP	5501202	24	20	1250	50	125	24; 34	P11503R74	6

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de sta- bilitate termică kA	Curent de sta- bilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Proiect nr.	
STIn 20 kV/2000 A	5566900	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/2000 A - TH3	5566901	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/2000 A cu AP	5591203	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 20 kV/3150 A	5567500	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/3150 A - TH3	5567501	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/3150 A cu AP	5591204	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 20 kV/4000 A	5569100	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 20 kV/4000 A - TH3	5569101	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 20 kV/4000 A cu AP	5591205	24	20	4000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/5000 A	5569500	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/5000 A - TH3	5569501	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/5000 A cu AP	5591206	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/6300 A	5570100	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/6300 A - TH3	5570101	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/6300 A cu AP	5591207	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 35 kV/200 A	5580100	42	35	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/200 A - TH3	5580101	42	35	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/200 A cu AP	5539903	42	35	200	10	25	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/400 A	5582600	42	35	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/400 A - TH3	5582601	42	35	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/400 A cu AP	5539904	42	35	400	10	25	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/630 A	5585100	42	35	630	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/630 A - TH3	5585101	42	35	630	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/630 A cu AP	5539905	42	35	630	10	25	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/800 A	5588100	42	35	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/800 A - TH3	5588101	42	35	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/800 A cu AP	5539906	42	35	800	20	50	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/1250 A	5590700	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 35 kV/1250 A - TH3	5590701	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 35 kV/1250 A cu AP	5604901	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 10 kV/200 A	5470200	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/200 A - TH3	5470201	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/200 A cu AP	5580103	12	10	200	10	25	34	P11501R74	12

STIPn 10 kV/400 A	5180200	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/400 A - TH3	5180201	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/400 A cu AP	5180201	12	10	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/630 A	5190200	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/630 A - TH3	5490201	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/630 A cu AP	5471500	12	10	630	15	38	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/800 A	5500200	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/800 A - TH3	5500201	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/800 A cu AP	5471501	12	10	800	20	50	34	P11503R74	12
STIPn 10 kV/1250 A	5505400	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 10 kV/1250 A - TH3	5505401	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPn 10 kV/1250 A cu AP	5460905	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 10 kV/2000 A	5535300	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/2000 A - TH3	5535301	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/2000 A cu AP	5460906	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A	5535400	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A - TH3	5535401	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A cu AP	5460907	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11501R74	8
STIPn 20 kV/200 A	5550200	21	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/200 A - TH3	5550201	21	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/200 A cu AP	5580503	21	20	200	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 20 kV/400 A	5555300	21	20	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/400 A - TH3	5555301	21	20	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/400 A cu AP	5506500	21	20	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 20 kV/630 A	5560200	21	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/630 A - TH3	5560201	21	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/630 A cu AP	5505600	21	20	630	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 20 kV/800 A	5565200	21	20	800	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/800 A - TH3	5565201	21	20	800	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/800 A cu AP	5505601	21	20	800	10	25	34	P11503R74	12
STIPn 20 kV/1250 A	5566200	21	20	1250	50	125	21 ; 34	P11503R74	5
STIPn 20 kV/1250 A - TH3	5566201	21	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPn 20 kV/1250 A cu AP	5604900	21	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 20 kV/2000 A	5535500	21	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/2000 A - TH3	5535501	21	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/2000 A cu AP	5604901	21	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/3150 A	5535600	21	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/3150 A - TH3	5535601	21	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/3150 A cu AP	5604902	21	20	3150	70	175	24 ; 34	P11501R74	8
STIPn 35 kV/200 A	5580200	12	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/200 A - TH3	5580201	12	35	200	10	25	34	P11501R74	13

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specifi- cative	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de sta- bilitate termică kA	Curent de sta- bilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							L.E. nr.	Proiect nr.	
STIPn 35 kV/200 A cu AP	5599900	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/400 A - TH3	5582700	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/400 A cu AP	5582701	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/630 A	5585200	42	35	630	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 35 kV/630 A - TH3	5585201	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/630 A cu AP	5599905	42	35	630	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 35 kV/800 A	5588200	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/800 A - TH3	5588201	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/800 A cu AP	5599907	42	35	800	20	50	34	P11501R74	12
STIPn 35 kV/1250 A	5590800	42	35	1250	40	100	24; 34	P11503R74	5
STIPn 35 kV/1250 A - TH3	5590801	42	35	1250	40	100	24; 34	P11503R74	5
STIPn 35 kV/1250 A cu AP	5604904	42	35	1250	10	100	24; 34	P11503R74	5
STIPn 10 kV/200 A	5470300	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/200 A - TH3	5470301	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/200 A cu AP	5471502	12	10	200	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/400 A	5480600	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/400 A - TH3	5480601	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/400 A cu AP	5585400	12	10	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/630 A	5490800	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/630 A - TH3	5490801	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/630 A cu AP	5585401	12	10	630	15	38	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/800 A	5500300	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/800 A - TH3	5500301	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/800 A cu AP	5585402	12	10	800	20	50	24; 34	P11503R74	5
STIPn 10 kV/1250 A cu AP	5539907	12	10	1250	50	125	24; 34	P11503R74	5
STIPn 10 kV/2000 A cu AP	5539908	12	10	2000	70	175	24; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A	5530400	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A - TH3	5530401	12	10	3150	70	175	24; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A cu AP	5539909	12	10	3150	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/200 A	5550300	24	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/200 A - TH3	5550300	21	20	200	10	25	34	P11501R74	13

STIP In 20 kV/200 A cu AP	24	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/400 A	24	20	100	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/400 A - TH3	24	20	400	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/400 A cu AP	24	20	400	10	25	34	P11501R74	12
STIP In 20 kV/630 A	24	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/630 A - TH3	24	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/630 A cu AP	24	20	630	10	25	34	P11501R74	12
STIP In 20 kV/800 A	24	20	800	20	50	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/800 A - TH3	24	20	800	20	50	34	P11501R74	13
STIP In 20 kV/800 A cu AP	24	20	800	20	50	34	P11501R74	12
STIP In 20 kV/1250 A cu AP	24	20	1250	50	125	24 : 34	P11503R74	5
STIP In 20 kV/2000 A cu AP	24	20	2000	60	150	24 : 34	P11503R74	8
STIP In 20 kV/3150 A	24	20	3150	70	175	24 : 34	P11503R74	8
STIP In 20 kV/3150 A - TH3	24	20	3150	70	175	24 : 34	P11503R74	8
STIP In 20 kV/3150 A cu AP	24	20	3150	70	175	24 : 34	P11503R74	8
STIP In 35 kV/200 A	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/200 A - TH3	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/200 A cu AP	42	35	200	10	25	34	P11501R74	12
STIP In 35 kV/400 A	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/400 A - TH3	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/630 A	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/630 A - TH3	42	35	630	10	25	34	P11501R74	12
STIP In 35 kV/630 A cu AP	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/800 A	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIP In 35 kV/800 A - TH3	42	35	800	20	50	34	P11501R74	12
STIP In 35 kV/800 A cu AP	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIm 10 kV/200 - 400 A	12	10	200 - 400	10	25		P11501R74	14
STIm 10 kV/200 - 400 A - TH1	12	10	200 - 400	10	25		P11501R74	14
STIm 10 kV/630 A	12	10	630	15	38		P11501R74	14
STIm 10 kV/630 A - TH	12	10	630	15	38		P11501R74	14
STIm 10 kV/800 A	12	10	800	20	50		P11501R74	14
STIm 10 kV/800 A - TH1	12	10	800	20	50		P11501R74	14
STIm 20 kV/200 - 400 A	24	20	200 - 400	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/200 - 400 A - TH1	24	20	200 - 400	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/630 A	24	20	630	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/630 A - TH	24	20	630	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/800 A	24	20	800	20	50		P11501R74	14
STIm 20 kV/800 A - TH	24	20	800	20	50		P11501R74	14
STIm 35 kV/200 - 400 A	42	35	200 - 400	10	25		P11501R74	14
STIm 35 kV/200 - 400 A - TH1	42	35	200 - 400	10	25		P11501R74	14

Tabloul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specifi- cație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de sta- bilitate termică kA	Curent de stabi- litate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nt.	
STIm 35 kV/630 A	5602100	42	35	630	10	25		P11501R74	14
STIm 35 kV/630 A - TH	5602101	42	35	630	10	25		P11501R74	15
STIPm 10 kV/200 - 400 A	5601200	12	10	200 - 400	10	25		P11501R74	15
STIPm 10 kV/200 - 400 A - TH	5601201	12	10	200 - 400	10	25		P11501R74	15
STIPm 10 kV/630 A	5601100	12	10	630	15	38		P11501R74	15
STIPm 10 kV/630 A - TH	5601101	12	10	630	15	38		P11501R74	16
STIPm 10 kV/630 A cu AP	5600600	12	10	630	15	38		P11501R74	16
STIPm 10 kV/630 A cu AP - TH	5600601	12	10	630	15	38		P11501R74	15
STIPm 10 kV/800 A	5601300	12	10	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 10 kV/800 A - TH	5601301	12	10	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 20 kV/200 - 400 A	5602200	24	20	200 - 400	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/200 - 400 A - TH	5602201	24	20	200 - 400	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/630 A	5602300	24	20	630	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/630 A - TH	5602301	24	20	630	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/800 A	5602400	24	20	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 20 kV/800 A - TH	5602401	24	20	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 35 kV/200 - 400 cu AP	5600800	42	35	200 - 400	10	25		P11501R74	16
AP - TH	5600801	42	35	200 - 400	10	25		P11501R74	16
STIF 10 kV/2,5 A	5489901	12	10	2,5			34		17
STIF 10 kV/2,5 A - TH3	5489902	12	10	2,5			34		17
STIF 10 kV/4 A	5489903	12	10	4			34		17
STIF 10 kV/4 A - TH3	5489904	12	10	4			34		17
STIF 10 kV/6,3 A	5489905	12	10	6,3			34		17
STIF 10 kV/6,3 A - TH3	5489906	12	10	6,3			34		17
STIF 10 kV/10 A	5489907	12	10	10			34		17
STIF 10 kV/10 A - TH3	5489908	12	10	10			34		17
STIF 10 kV/16 A	5489909	12	10	16			34		17
STIF 10 kV/16 A - TH3	5489910	12	10	16			34		17
STIF 10 kV/31,5 A	5491003	12	10	31,5			34		17
STIF 10 kV/31,5 A - TH3	5491004	12	10	31,5			34		17
STIF 10 kV/40 A	5491005	12	10	40			34		17
STIF 10 kV/40 A - TH3	5491006	12	10	40			34		17

STIF 10 kV/63 A	5491100	12	10	63	34	17
STIF 10 kV/63 A - TH3	5491101	12	10	63	34	17
STIF 20 kV/2,5 A	5560801	24	20	2,5	34	17
STIF 20 kV/2,5 A - TH3	5560802	24	20	2,5	34	17
STIF 20 kV/4 A	5560803	24	20	4	34	17
STIF 20 kV/4 A - TH3	5560804	24	20	4	34	17
STIF 20 kV/6,3 A	5560805	24	20	6,3	34	17
STIF 20 kV/6,3 A - TH3	5560806	24	20	6,3	34	17
STIF 20 kV/10 A	5560807	24	20	10	34	17
STIF 20 kV/10 A - TH3	5560808	24	20	10	34	17
STIF 20 kV/16 A	5560900	24	20	16	34	17
STIF 20 kV/16 A - TH3	5560901	24	20	16	34	17
STIF 20 kV/25 A	5564901	24	20	25	34	17
STIF 20 kV/25 A - TH3	5564902	24	20	25	34	17
STIF 20 kV/31,5 A	5564903	24	20	31,5	34	17
STIF 20 kV/31,5 A - TH3	5564904	24	20	31,5	34	17
STIF 20 kV/40 A	5564905	24	20	40	34	17
STIF 20 kV/40 A - TH3	5564906	24	20	40	34	17
STIF 10 kV/2,5 A	5491201	12	10	2,5	34	17
STIF 10 kV/2,5 A - TH3	5491202	12	10	2,5	34	17
STIF 10 kV/4 A	5491203	12	10	4	34	17
STIF 10 kV/4 A - TH3	5491204	12	10	4	34	17
STIF 10 kV/6,3 A	5491205	12	10	6,3	34	17
STIF 10 kV/6,3 A - TH3	5491206	12	10	6,3	34	17
STIF 10 kV/10 A	5491207	12	10	10	34	17
STIF 10 kV/10 A - TH3	5491208	12	10	10	34	17
STIF 10 kV/16 A	5491209	12	10	16	34	17
STIF 10 kV/16 A - TH3	5491210	12	10	16	34	17
STIF 10 kV/25 A	5491301	12	10	25	34	17
STIF 10 kV/25 A - TH3	5491302	12	10	25	34	17
STIF 10 kV/31,5 A	5491303	12	10	31,5	34	17
STIF 10 kV/31,5 A - TH3	5491304	12	10	31,5	34	17
STIF 10 kV/40 A	5491305	12	10	40	34	17
STIF 10 kV/40 A - TH3	5491306	12	10	40	34	17
STIF 10 kV/63 A	5491400	12	10	63	34	17
STIF 10 kV/63 A - TH3	5491401	12	10	63	34	17
STIF 20 kV/2,5 A	5565601	24	20	2,5	34	17
STIF 20 kV/2,5 A - TH3	5565602	24	20	2,5	34	17
STIF 20 kV/4 A	5565603	24	20	4	34	17
STIF 20 kV/4 A - TH3	5565604	24	20	4	34	17
STIF 20 kV/6,3 A	5565605	24	20	6,3	34	17

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specifi- cație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de sta- bilitate termică kA	Curent de stabi- litate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.B. nr.	Prospect nr.	
STIPF 20 kV/6,3 A - TH3	5565606	24	20	6,3			34		17
STIPF 20 kV/10 A	5565607	24	20	10			34		17
STIPF 20 kV/10 A - TH3	5565608	24	20	10			34		17
STIPF 10 kV/2,5 A	5481001	12	10	2,5			34		17
STIPF 10 kV/2,5 A - TH3	5481002	12	10	2,5			34		17
STIPF 10 kV/4 A	5481003	12	10	4			34		18
STIPF 10 kV/4 A - TH3	5481004	12	10	4			34		18
STIPF 10 kV/6,3 A	5481005	12	10	6,3			34		18
STIPF 10 kV/6,3 A - TH3	5481006	12	10	6,3			34		18
STIPF 10 kV/10 A	5481007	12	10	10			34		18
STIPF 10 kV/10 A - TH3	5481008	12	10	10			34		18
STIPF 10 kV/16 A	5481009	12	10	16			34		18
STIPF 10 kV/16 A - TH3	5481010	12	10	16			34		18
STIPF 10 kV/25 A	5481101	12	10	25			34		18
STIPF 10 kV/25 A - TH3	5481102	12	10	25			34		18
STIPF 10 kV/31,5 A	5481103	12	10	31,5			34		18
STIPF 10 kV/31,5 A - TH3	5481104	12	10	31,5			34		18
STIPF 10 kV/40 A	5481105	12	10	40			34		18
STIPF 10 kV/40 A - TH3	5481106	12	10	40			34		18
STIPF 10 kV/63 A	5481200	12	10	63			34		18
STIPF 10 kV/63 A - TH3	5481201	12	10	63			34		18
STIPF 20 kV/2,5 A	5555701	24	20	2,5			34		18
STIPF 20 kV/2,5 A - TH3	5555702	24	20	2,5			34		18
STIPF 20 kV/4 A	5555703	24	20	4			34		18
STIPF 20 kV/4 A - TH3	5555704	24	20	4			34		18
STIPF 20 kV/6,3 A	5555705	24	20	6,3			34		18
STIPF 20 kV/6,3 A - TH3	5555706	24	20	6,3			34		18
STIPF 20 kV/10 A	5555707	24	20	10			34		18
STIPF 20 kV/10 A - TH3	5555708	24	20	10			34		18
STIPF 20 kV/16 A	5555800	24	20	16			34		18
STIPF 20 kV/16 A - TH3	5555801	24	20	16			34		18
STIPF 20 kV/25 A	5555901	24	20	25			34		18
STIPF 20 kV/25 A - TH3	5555902	24	20	25			34		18

STIPF 20 kV/31,5 A	5555903	24	20	31,5	34	18
STIPF 20 kV/31,5 A - TH3	5555904	24	20	31,5	34	18
STIPF 20 kV/40 A	5555905	24	20	40	34	18
STIPF 20 kV/40 A - TH3	5555906	24	20	40	34	18
STIPF 10 kV/2,5 A	5481301	12	10	2,5	34	18
STIPF 10 kV/2,5 A - TH3	5481302	12	10	2,5	34	18
STIPF 10 kV/4 A	5481303	12	10	4	34	18
STIPF 10 kV/4 A - TH3	5481304	12	10	4	34	18
STIPF 10 kV/6,3 A	5481305	12	10	6,3	34	18
STIPF 10 kV/6,3 A - TH3	5481306	12	10	6,3	34	18
STIPF 10 kV/10 A	5481307	12	10	10	34	18
STIPF 10 kV/10 A - TH3	5481308	12	10	10	34	18
STIPF 10 kV/16 A	5481309	12	10	16	34	18
STIPF 10 kV/16 A - TH3	5481310	12	10	16	34	18
STIPF 10 kV/25 A	5481401	12	10	25	34	18
STIPF 1 kV/25 A - TH3	5481402	12	10	25	34	18
STIPF 10 kV/31,5 A	5481403	12	10	31,5	34	18
STIPF 10 kV/31,5 A - TH3	5481404	12	10	31,5	34	18
STIPF 10 kV/40 A	5481405	12	10	40	34	18
STIPF 10 kV/40 A - TH3	5481406	12	10	40	34	18
STIPF 10 kV/63 A	5481500	12	10	63	34	18
STIPF 10 kV/63 A - TH3	5481501	12	10	63	34	18
STIPF 20 kV/2,5 A	5559901	24	20	2,5	34	18
STIPF 20 kV/2,5 A - TH3	5559902	24	20	2,5	34	18
STIPF 20 kV/4 A	5559903	24	20	4	34	18
STIPF 20 kV/4 A - TH3	5559904	24	20	4	34	18
STIPF 20 kV/6,3 A	5559905	24	20	6,3	34	18
STIPF 20 kV/6,3 A - TH3	5559906	24	20	6,3	34	18
STIPF 20 kV/10 A	5559907	24	20	10	34	18
STIPF 20 kV/10 A - TH3	5559908	24	20	10	34	18
STIPF 20 kV/16 A	5560600	24	20	16	34	18
STIPF 20 kV/16 A - TH3	5560601	24	20	16	34	18
STIPF 20 kV/25 A	5560701	24	20	25	34	18
STIPF 20 kV/25 A - TH3	5560702	24	20	25	34	18
STIPF 20 kV/31,5 A	5560703	24	20	31,5	34	18
STIPF 20 kV/31,5 A - TH3	5560704	24	20	31,5	34	18
STIPF 20 kV/40 A	5560705	24	20	40	34	18
STIPF 20 kV/40 A - TH3	5560706	24	20	40	34	18
STIR 10 kV/400 A pt. CIP	5550600	12	10	400	31	19
STIR 20 kV/400 A pt. CIP	5550700	24	20	100	31	19
STIR 10 kV/630 A pt. CIP	5551400	12	10	630	31	19
STIR 20 kV/630 A pt. CIP	5551600	24	20	630	31	19

4.1.2. SEPARATOARE DE SARCINĂ DE INTERIOR

În această categorie intră separatoarele tripolare de tip cuțit și tip rotativ de sarcină cu cameră plată, pentru tensiuni nominale de 10 și 20 kV, cu și fără cuțite de punere la pământ, cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 8087—68, cele de tip cuțit se execută conform normei interne 021—72, iar cele de tip rotativ conform normei interne în curs de definitivare.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele de sarcină indicate mai sus se execută pentru tensiunea nominală de 10 kV și curent nominal de 400 și 630 A, precum și la tensiunea nominală de 20 kV și curent nominal de 200 A.

Descrierea construcției. Aceste separatoare de sarcină sînt de tip cuțit cu deschidere în plan vertical și de tip rotativ în plan vertical.

Părți principale constructive. Separatoarele de sarcină de tip cuțit și respectiv cele de tip rotativ sînt formate dintr-un separator asemănător cu cel obișnuit, care formează partea de bază a aparatului, pe care mai sînt prevăzute :

- dispozitivul de stingere a arcului electric, format din camerele plate cu autoformare de gaze, contactele și cuțitele de rupere :

- dispozitivul de acționare cu resort basculant, montat pe cadrul separatorului, care asigură prin intermediul unor came și pîrghii, închiderea și deschiderea rapidă a cuțitelor principale. Acest dispozitiv poate să fie prevăzut cu electromagnet pentru comandă de la distanță sau cu un sistem mecanic de declanșare liberă spre sfîrșitul cursei manetei de acționare.

În fig. 4.20 se indică construcția dispozitivului de acționare tip AC.

Separatoarele de sarcină existente, au camerele de stingere și cuțitele de rupere în afara axelor celor trei faze. Sînt în curs de asimilare separatoare la care dispozitivul de stingere a arcului electric este montat pe axa fazei.

În funcție de varianta constructivă, separatoarele de sarcină pot să fie prevăzute în plus cu :

- cuțite și contacte de punere la pământ și cu interblocajul corespunzător ;

- suport și siguranțe fuzibile pe cadru comun, precum și mecanismul de declanșare, care prin intermediul unui sistem de pîrghii, la arderea uneia sau a celor trei siguranțe fuzibile, dă comandă mecanică asupra dispozitivului de acționare, pentru deschiderea separatorului. Pentru a se putea realiza deschiderea aparatului este necesar ca în momentul cînd se dă comanda, resortul dispozitivului de acționare să se găsească armat.

Armarea resortului dispozitivului de acționare se face cu ajutorul dispozitivului de acționare manuală tip AMI—10.

Variantele de separatoare prevăzute cu mecanism de acționare, echipat cu electromagnet de comandă, de la distanță, sînt prevăzute și cu un buton care permite să se dea comanda manuală din fața celei în care este montat aparatul.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.21; 4.22; 4.23.

Aceste variante diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, tipul constructiv, existența cuțitului de punere la pământ, locul de montare a acestuia, existența siguranțelor fuzibile și a mecanismului de declanșare, partea din care se face acționarea, modul de comandă asupra mecanismului de acționare.

Toate variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.2 în care sînt indicați și parametri tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt:

- distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol, indicate în desenele de gabarit;

- izolatorii suport, biebele și izolatorii de trecere care trebuie să fie curați, fără fisuri sau ciobituri;

- tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 8087—68;

- piesele componente ale căilor de curent (principale și de rupere) și locul de contact dintre aceste piese, trebuie să fie în bună stare (fără deformări, perlări, oxidări), cuțitul de rupere să nu frece de pereții camerei de stingere;

- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 8087—68;

- camerele de stingere din polimetacrilat de metil să nu prezinte deformări, fisuri, urme interne de carbonizare;

- să se asigure prin intermediul dispozitivului de acționare cu resort, închiderea și deschiderea rapidă a cuțitelor principale, precum și zăvorșirea acestora în pozițiile finale;

- electromagnetul de comandă și respectiv sistemul de liberă închidere și deschidere să fie în bună stare;

- la separatoarele cu cuțite de punere la pământ să fie asigurat interblocajul între cele două sisteme de cuțite;

- la variantele de separatoare echipate cu siguranțe fuzibile, să fie în bună stare sistemul de pîrghii pentru declanșare la arderea siguranțelor.

Tabelul 1.2

Varietate constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal și de deschidere la $\cos \phi = 0,7$ A	Curent de stabilitate termică kAel.	Curent de stabilitate dinamică și de închidere kA max.	Putere de cos $\phi = 0,7$ MVA	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
								I.E. nr.	Proiect nr.	
STIS 10 kV/400 A LDI s	5630500	12	10	400	10	25	7	34	In curs de redactare	4.21
STIS 10 kV/400 A LDI s - TH3	5630501	12	10	400	10	25	7	34		4.21
STIS 10 kV/400 A s	5630502	12	10	400	10	25	7	34		4.21
STIS 20 kV/200 A LDI s	5640100	24	20	200	10	25	7	34		4.21
STIS 20 kV/200 A LDI s - TH3	5640101	24	20	200	10	25	7	34		4.21
STIS 20 kV/200 A	5640102	24	20	200	10	25	7	34		4.21
STISF 10 kV/630 A	5630800	12	10	630	16	38	10	34		4.22
STISF 10 kV/630 A - TH3	5630801	12	10	630	16	38	10	34		4.22
STISF 10 kV/2,5 - 16 A s	5540400	12	10	2,5 - 16	10	25	7	34		4.22
STISF 10 kV cu FI 6/2,5 - 16 s	5600407	12	10	2,5 - 16	10	25	7			4.22
STISF 10 kV cu FI 6/25 - 40 s	5600411	12	10	25 - 40	10	25	7			4.22
STISF 10 kV cu FI 6/63 - s	5600415	12	10	63	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV cu FI - 6/2,5 - 16 - s	5600429	12	10	2,5 - 16	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV cu FI 6/25 - 40 - s	5600432	12	10	25 - 40	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV cu FI 6/63 - s	5600436	12	10	63	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV/25 - 40 A - s	5600413	12	10	25 - 40	10	25	7			4.22
STISF 20 kV/2,5 - 10 A - s	5540300	24	20	2,5 - 10	10	25	7			4.22
STISF 20 kV/16 A - s	5600483	24	20	16	10	25	7			4.22
STISF 20 kV/25 - 40 A - s	5600487	24	20	25 - 40	10	25	7			4.22
STISPF 20 kV/2,5 - 10 A - s	5600491	24	20	2,5 - 10	10	25	7			4.22
STISPF 20 kV/16 A - s	5600494	24	20	16	10	25	7			4.22
STISPF 20 kV/25 - 40 A - s	5600497	24	20	25 - 40	10	25	7			4.22
STISPF 20 kV/200 A - LDI - s	5570300	24	20	200	10	25	7			4.22
STISPF 20 kV/200 A - LDI - s - TH3	5570301	24	20	200	10	25	7			4.21
STISPF 20 kV/200 A - s	5570302	24	20	200	10	25	7			4.21
STISPF 10 kV/400 A - LDI - s	5570400	12	10	400	10	25	7			4.22
STISPF 20 kV/400 A	5630900	24	20	400	10	25	7			4.23
STISPF 20 kV/400 A - TH3	5630901	24	20	400	10	25	7			4.23
STISF 10 kV/400 A pl. CIP	5550800	12	10	400	10	25	7			4.23
STISF 20 kV/200 A pl. CIP	5550900	24	20	200	10	25	7			4.23
STISF 10 kV/2,5 - 16 A pl. CIP	5551000	12	10	2,5 - 16	10	25	7			4.23
STISF 10 kV/25 - 100 A pl. CIP	5551100	12	10	25 - 100	10	25	7			4.23
STISF 20 kV/2,5 - 16 A pl. CIP	5551200	24	20	2,5 - 16	10	25	7			4.23
STISF 20 kV/25 - 80 A pl. CIP	5551300	24	20	25 - 80	10	25	7			4.23

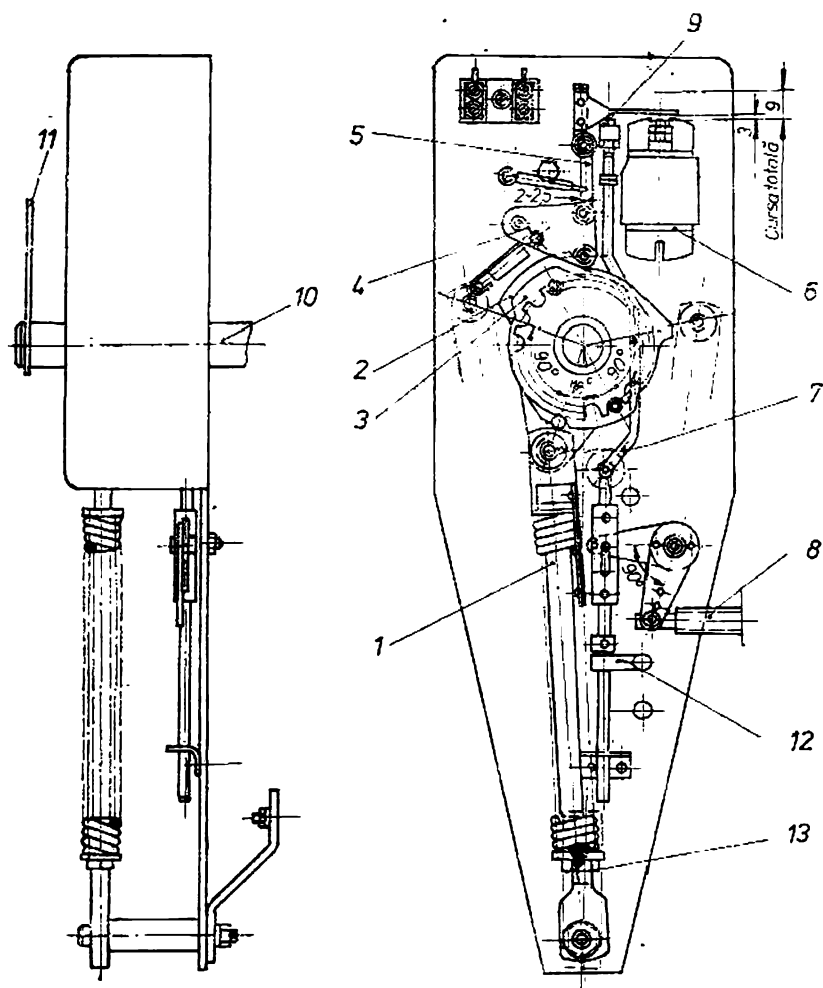


Fig. 4.20. Dispozitiv de acționare cu resort pentru separatoare de sarcină-construcție :

1 — resort; 2 — camă I; 3 — camă II; 4 — pârghie; 5 — clichet; 6 — electromagnet; 7 — tijă; 8 — tijă;
9 — șurub; 10 — ax; 11 — manivelă; 12 — pârghie; 13 — piuliță reglaj.

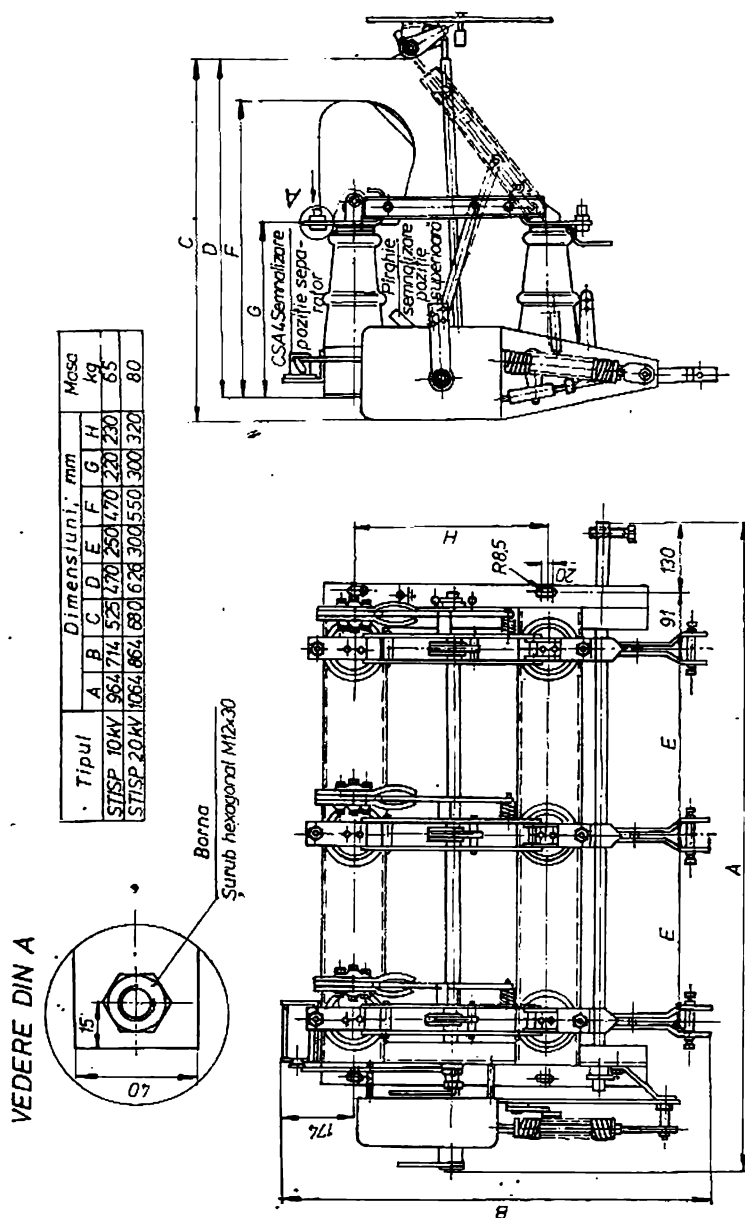


Fig. 4.21. Separator tripolare de sarcină de interior 10–20 kV.

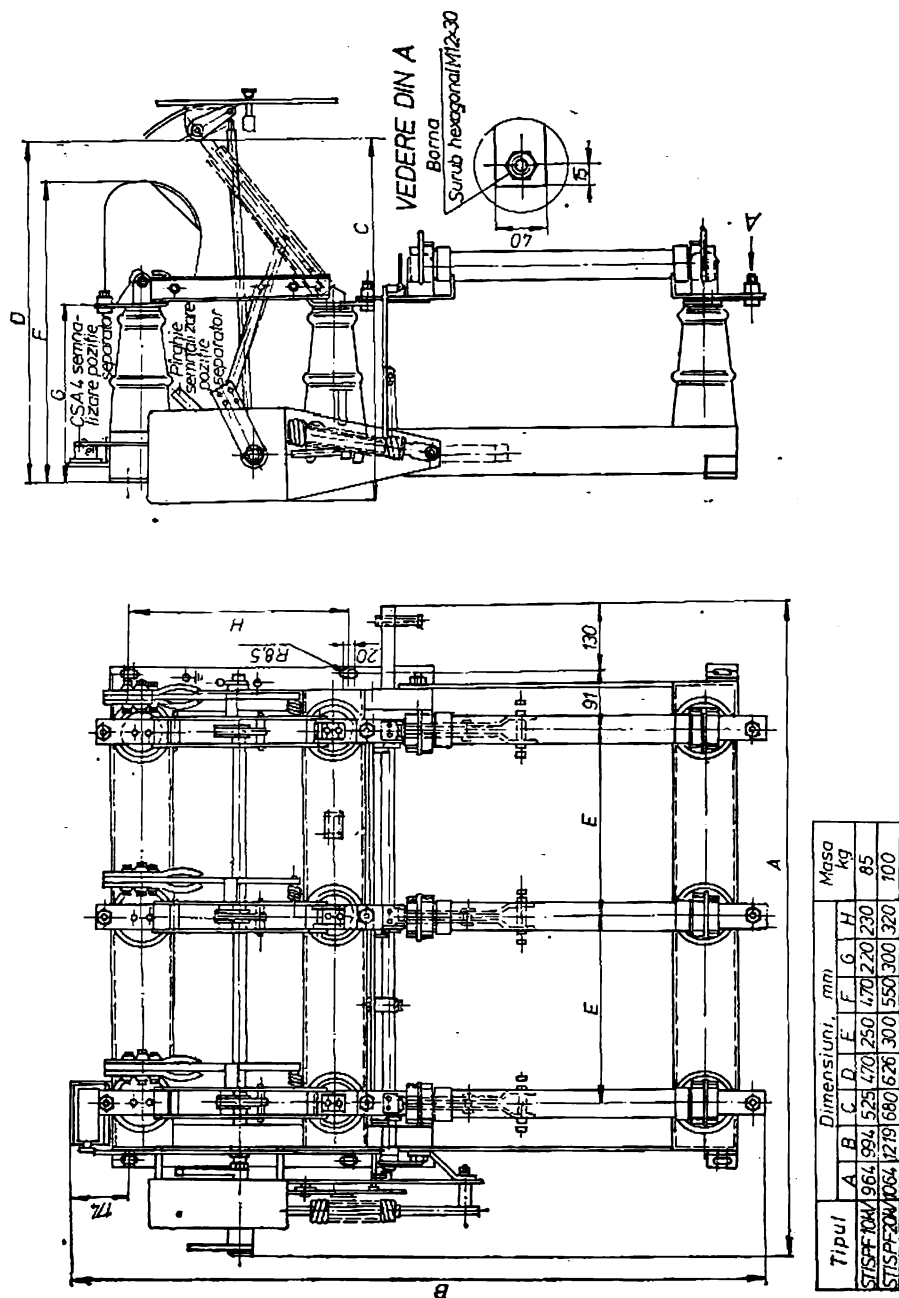
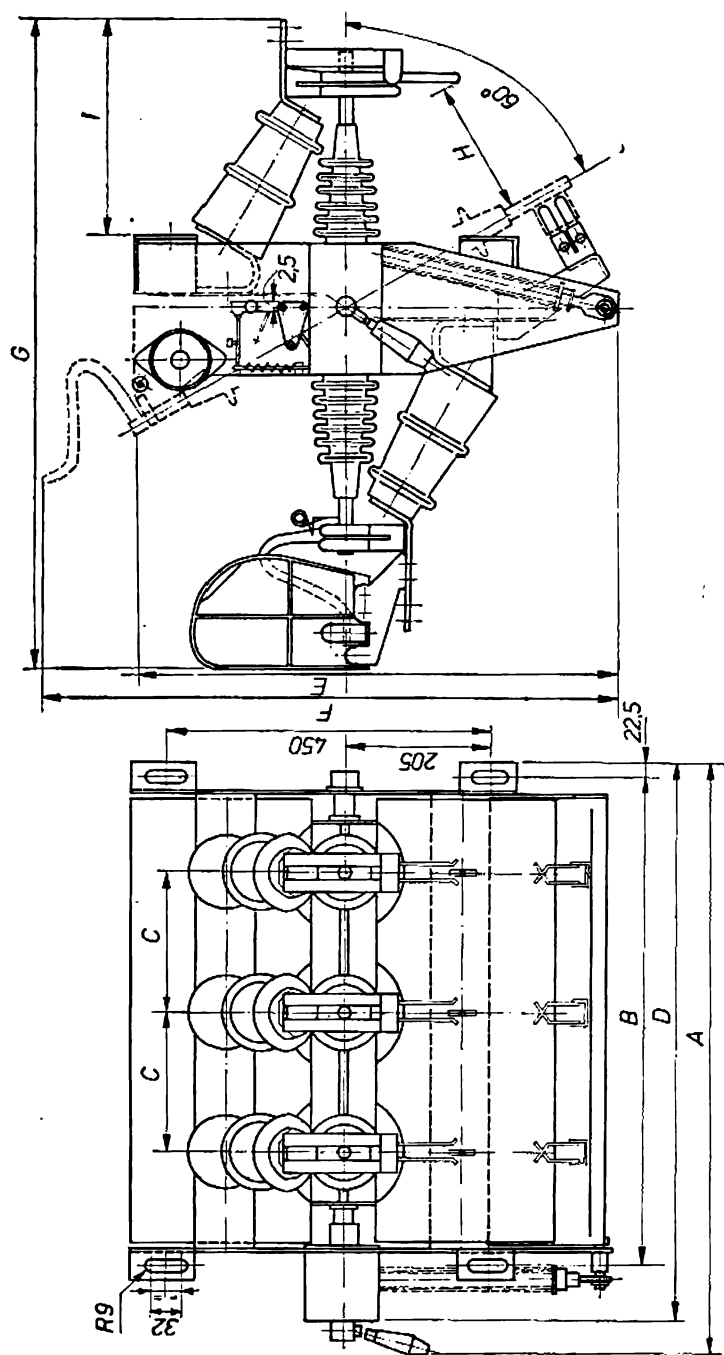


Fig. 4.22. Separatoare tripolare de sarcină de interior cu siguranțe fuzibile 10 și 20 kV.



Var.	Produsul	Cota, mm									Masa netă kg±5%
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	STIRS 10 kV	1035	695	200	875	685	745	820	120	265	70,750
2	STIRS 20 kV	1170	895	285	1010	685	800	940	210	325	90,300

Fig. 4.23. Separatoare de sarcină rotative de 10 și 20 kV.

4.1.3. SEPARATOARE DE EXTERIOR 10 ȘI 20 kV

În această categorie intră următoarele aparate :

a) separatoarele tripolare de tip cuțit, de 10 și 20 kV pentru montaj în plan orizontal sau în plan vertical cu sau fără siguranțe fuzibile pe cadru comun ;

b) separatoare tripolare de tip basculant de 10 și 20 kV.

Aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, cele de la punctul a sînt conform normei interne 016—71, iar cele de la punctul b sînt conform normei interne 3616—74.

Principali parametri funcționali. Toate separatoarele indicate mai sus se execută pentru tensiunile nominale de 10 și 20 kV și curenți nominali de 400 și 630 A.

Descrierea construcției. Principalele părți constructive. Toate separatoarele indicate mai sus sînt formate din cîte un cadru metalic prevăzut cu axul și manivele de acționare. Izolatorii care se folosesc la aceste separatoare, atît ca suporti cît și ca biele, sînt de tip nestrăpungibil, cu armare cu flanșă la partea superioară și cu tije la partea inferioară.

Calea de curent, la variantele de la punctul a de mai sus, este formată din bornele de racord care sînt și piese de contact și cîte o pereche de cuțite din profile U pe fiecare fază. Separatoarele indicate la punctul b au calea de curent formată, în afară de bornele de racord, din piese de contact intermediare și un conductor flexibil sprijinit pe un suport format din bare articulate. Principalele părți constructive sînt indicate în fig. 4.24.

Variantele prevăzute cu siguranțe fuzibile sînt prevăzute în plus cu cadru prelungit, cîte un izolator suport pe fază, precum și cu contactele și siguranțele fuzibile corespunzătoare. Toate aceste separatoare se acționează numai manual cu ajutorul dispozitivului tip AME — 1.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.25 ; 4.26 ; 4.27 ; 4.28.

Variantele constructive diferă după : tensiunea nominală, curentul nominal, felul montajului, tipul constructiv, existența siguranțelor fuzibile, lungimea liniei de fugă a izolatorului. Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.3, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt

- distanțele de izolație indicate în desenele de gabarit ;
- izolatorii suport și biele trebuie să fie în stare bună (curați, fără fisuri sau ciobiți) ;
- tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70 ;
- piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese să fie în bună stare (fără deformații, perlări, oxidări) ;
- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564—70 ;
- separatoarele să fie blocate (zăvorîte) prin intermediul dispozitivului de acționare, la capete de cursă.

Tabelul 4.3

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STE n 10kV-400 A STEn 10 kV-400 A - TH1 STEn 10 kV-630 A STEn 10 kV-630 A - TH1 STEno 10 kV-400 A STEno 10 kV-400 A - TH1 STEno 10 kV-630 A STEno 10 kV-630 A - TH1 STEFn 10 kV-63 A STEFn 10 kV-63 A - TH1 STEFn 10 kV-2,5-16 A STEFn 10 kV-2,5-16 A - TH1 STEFn 10 kV-25-40 A STEFn 10 kV-25-40 A - TH1 STEn 20 kV-400 A STEn 20 kV-400 A - TH1 STEn 20 kV-400 A - 2,7 STEn 20 kV-630 A STEn 20 kV-630 A - TH1 STEn 20 kV-630-2,7	5450500	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.26
	5450501	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.26
	5450600	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.26
	5450601	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.26
	5450900	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.25
	5450901	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.25
	5450900	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.25
	5459901	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.25
	5440500	12	10	63	10	25	33	P11504 R74	4.27
	5440501	12	10	63	10	25	33	P11504 R74	4.27
	5440700	12	10	2,5-16	10	25	33	P11504 R74	4.27
	5440701	12	10	2,5-16	10	25	33	P11504 R74	4.27
	5440800	12	10	2,5-40	10	25	33	P11504 R74	4.27
	5440801	12	10	25-40	10	25	33	P11504 R74	4.27
	5450700	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.26
	5450701	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.26
	5450702	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.26
	5450800	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.26
5450801	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.26	
5450802	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.26	

STEno 20 kV-400 A	5460400	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4,25
STEno 20 kV-400 A-TH1	5460401	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4,25
STEno 20 kV-400 A-2,7	5460402	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4,25
STEno 20 kV-630 A	5460500	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4,25
STEno 20kV-630 A-TH1	5460501	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4,25
STEno 20 kV-630 A-2,7	5460502	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4,25
STEFn 20 kV-25-40 A	5440600	24	20	25-40	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-25-40 A-TH1	5440601	24	20	25-40	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-25-40 A-2,7	5440602	24	20	25-40	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-2,5-10 A	5440900	24	20	2,5-10	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-2,5-10 A-TH1	5440901	24	20	2,5-10	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-2,5-10 A-2,7	5440902	24	20	2,5-10	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-16 A	5449900	24	20	16	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-16 A-TH1	5449901	24	20	16	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEFn 20 kV-16 A-2,7	5449902	24	20	16	10	2	33	P11504 R74	4,27
STEb 10 kV/400 A	5630600	12	10	400	10	25	33	-	4,28
STEb 10 kV/400 A-TH1	5630601	12	10	400	10	25	33	-	4,28
STEb 10 kV/630 A	5630802	12	10	630	15	38	33	-	4,28
STEb 20 kV/400 A	5630700	24	20	400	10	2	33	-	4,28
STEb 20 kV/400 A-TH1	5630701	24	20	400	10	2	33	-	4,28
STEb 20 kV/400 A-2,7	5630702	24	20	400	10	2	33	-	4,28
STEb 20 kV/630 A-2,7	5630703	24	20	630	10	5	33	-	4,28
STEb 20 kV/630 A	5630902	24	20	630	10	5	33	-	4,28
STEb 20 kV/200 A-2,7	5634900	24	20	200	10	25	33	-	4,28

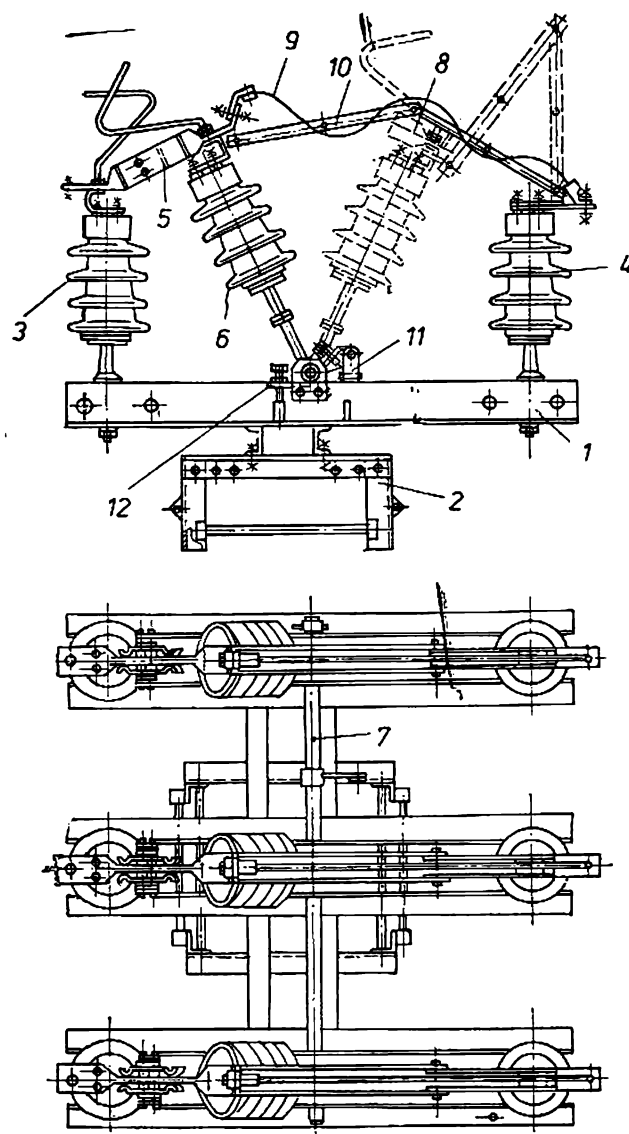
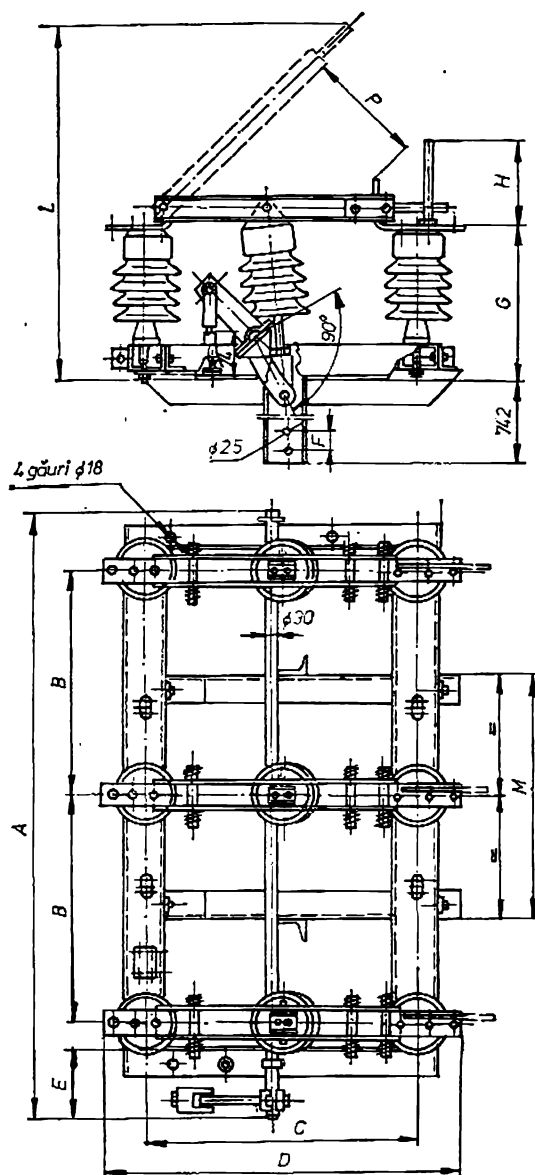


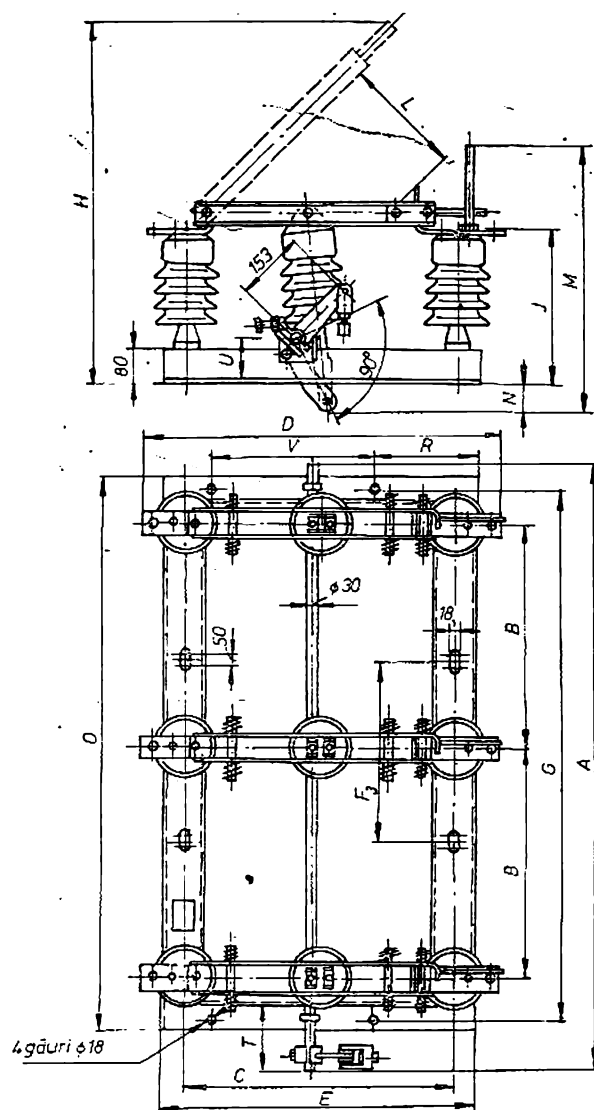
Fig. 4.24. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV—
— basculante — construcție :

1 — cadru metalic; 2 — suport de fixare pe stîlp; 3 — izolatoare suport; 4 — borne de legătură; 5 — contact fix; 6 — izolator basculant; 7 — axul principal; 8 — contact mobil; 9 — cordon flexibil; 10 — bare articulație; 11 — manivelă acționare; 12 — limitator de cursă.



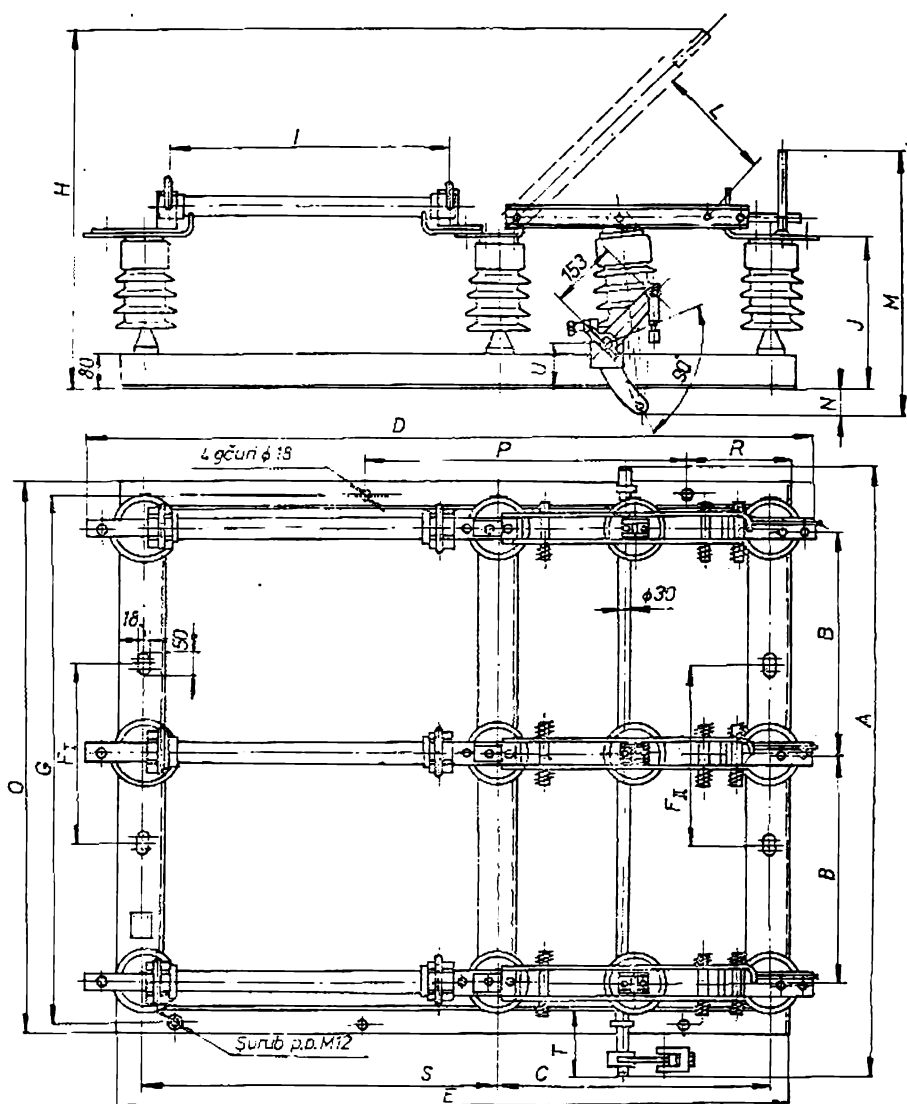
Tipul	A	B	C	D	E	F	G	H	L	P	M			Masă kg
STEno10kV	1300	400	450	614	211	400	335	105	740	230	200	400	720	120
STEno20kV	1600	500	575	740	260	400	400	105	888	310	200	400	720	180

Fig. 4.25. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV pentru montare orizontală. Manivela de acționare poate fi montată fie la capetele axului, fie între faze.



Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg
	A	B	C	D	E	F ₂	G	H	J	L	M	N	O	R	T	U	V	
STEn10kV	1300	400	450	614	510	-	850	740	335	230	485	40	990	55	211	105	400	110
STEn20kV	1600	500	575	740	635	380	1150	888	400	310	560	40	1190	42	260	105	550	160

Fig. 4.26. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV pentru montare verticală.



Tipul	Dimensiuni, mm																				Masa kg
	A	B	C	D	E	F ₁	F ₂	G	H	I	J	L	M	N	O	P	R	S	T	U	
STEF ₃ - 10 kV	1300	400	450	1100	970	380	340	950	740	324	335	230	480	40	990	400	55	460	211	105	150
STEF ₃ - 20 kV	1600	500	575	1378	1250	420	380	1150	888	480	400	310	545	40	1190	550	180	615	261	105	215

Fig. 4.27. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV cu siguranțe fuzibile.

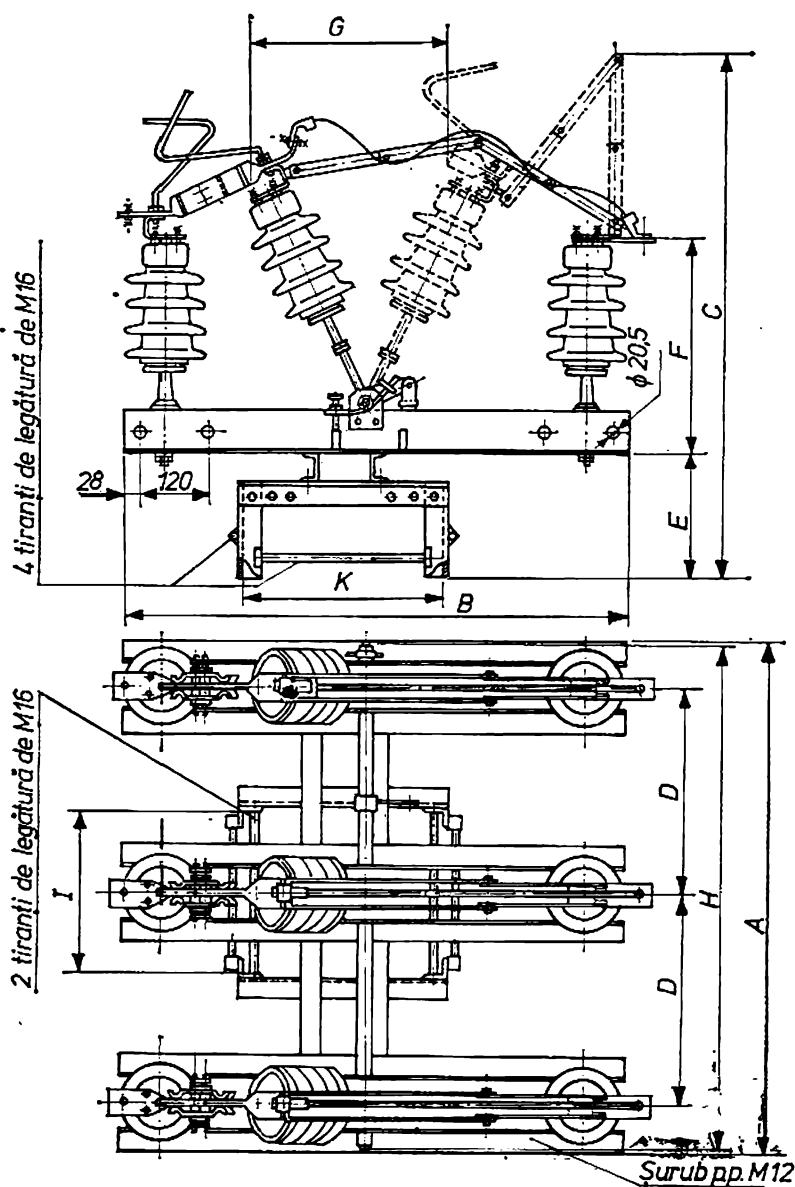


Fig. 4.28. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV basculante.

Tabelul fig. 4.28

Tipul	Dimensiuni, mm							
	A	B	C	D	E	F	G	H
STE b-10kV	1089	843	1408	450	760	348	215	1054
STE b-20 kV	1489	973	1515	650	760	405	345	1454

Observații: 1. Cota K poate avea una din valorile: 320, 200, 250, 230 și 160 mm
Cota I va avea aceleași valori cu cota K.

2. Cei doi tiranți de legătură M16 pot avea în funcție de cotele K și I una din lungimile: 400, 330 și 240.

3. Cei patru tiranți indicați pe figură — tot M16 pot avea, în funcție de cotele K și I, una din lungimile: 340, 270 și 180 mm.

4. Toți cei șase tiranți de mai sus nu se livrează împreună cu produsul.

4.1.4. ÎNTRERUPTOR DE SARCINĂ 29 kV TIP I. S. E. PENTRU C.F.R.

Acest întreruptor monopolar de exterior, cu destinație generală, este prevăzut pentru montarea în linia electrică de contact a căilor ferate electrificate, și se execută conform STAS 8087—76.

Parametrii principali funcționali. Întreruptorul de sarcină se execută numai în construcție monopolară, pentru tensiunea de 29 kV și curentul nominal de durată și de deconectare 630 A, pentru montaj pe stîlp.

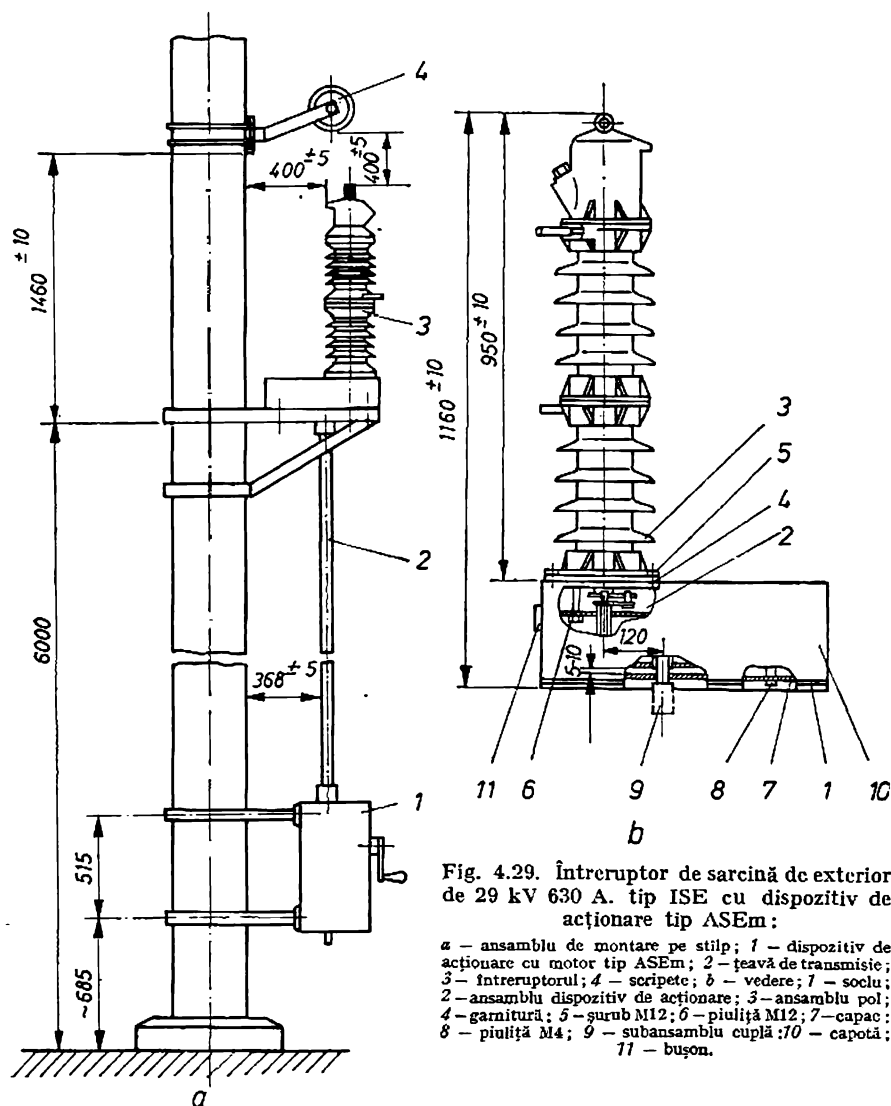
Descrierea construcției. Acest întreruptor este format din părțile constructive indicate în fig. 4.29, b. Ansamblul dispozitiv de acționare 2 din fig. 4.29, b este un mecanism cu resort care asigură închiderea și deschiderea rapidă a întreruptorului, prin intermediul unor came și a unui sistem de roți dințate.

Ansamblu pol întreruptor este format din doi izolatori de trecere umpluți cu ulei de transformator, prevăzuți cu flanșe de fixare, borne de racord și capac, în care se găsește tija mobilă de contact cu sistemul său cinematic de transmisie a mișcări de la mecanism, tulipa contact fix și cea contact mobil, precum și camera de stingere. Polul întreruptorului este fixat pe carcasa mecanismului printr-un sistem care permite demontarea rapidă a acestuia în vederea reviziei sau a înlocuirii.

Pentru a ușura montarea și demontarea, întreruptorul se livrează împreună cu un scripete.

Dispozitivul de acționare cu motor electric tip ASEM, se livrează separat și se folosește pentru tensionarea resortului mecanismului de acționare, cuplarea celor două aparate se face printr-o tije de legătură.

Acest întrerupător se livrează într-o singură variantă indicată în fig. 4.29, b.



În tabelul 4.4 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Tabelul 4.4

Variantă constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație	Tensiune nominală kV	Curent nominal și de deschidere la $\cos \varphi = 0.7$ A	Curent de stabilitate termică kAef	Curent de stabilitate dinamică și de închidere kA max	Fig.
I.S.E.—25	5370200	29	29	630	10	25	4.29, b

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie, pentru acest întreruptor sînt :

- izolatorii de trecere să fie în perfectă stare (curați, fără fisuri sau ciobituri);
- uleiul din polul întreruptorului să fie la nivelul indicat și să aibă rigiditatea dielectrică corespunzătoare;
- îmbinările să nu permită scurgerca uleiului din întreruptor;
- tulipele și vârful de rupere să nu prezinte perlări;
- să se asigure cursa în contact de cel puțin 40 mm precum și distanța între contacte deschise de 250 mm.

4.1.5. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE MANUALĂ TIP AMI

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele trei serii de produse :

- a) dispozitivele de acționare tip ștangă;
- b) dispozitivele de acționare cu manetă;
- c) dispozitivele de acționare cu roți dințate.

Toate aceste dispozitive de acționare se execută conform STAS 4082—68, cele de la punctele a și b se execută conform normei interne 006—71, iar cele de la punctul c conform normei interne.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele de la punctul a se execută în funcție de tensiunea nominală a separatorului pentru 6 ; 10 ; 20 și 35 kV.

Aceste dispozitive se folosesc pentru seria de separatoare de 200... 800 A, în special pentru cele monopolare.

Dispozitivele de la punctul b se folosesc pentru separatoarele tripolare cu curenți nominali de 200...1250 A, cele de la punctul c se folosesc pentru separatoarele monopolare și tripolare cu curenți nominali de 2000...6300 A.

Cuplul de acționare pentru variantele de dispozitive cu pîrghie este 9...14,2 kgfm, iar cursa manetei de acționare este de 180°. Pentru variantele cu roată melcată cuplul de acționare este de 45 kgfm.

Descrierea construcției. Dispozitivele de acționare indicate la punctul a sînt formate dintr-o tijă izolantă, avînd lungimea în funcție de tensiunea

nominală, cu un disc intermediar de protecție, cirligul de acționare și minерul.

Dispozitivele indicate la punctul b sînt formate din suporti lagăr, axul și manivela de acționare, maneta de acționare cu minер izolat pentru una sau două mîini și sistemul de articulație.

Sistemul de zăvorire la capete de cursă și posibilitatea montării unui dispozitiv de blocaj electromagnetic tip D.B.E.

Dispozitivele indicate la punctul c sînt prevăzute cu o carcasă în care sînt montate un ax și o roată melcată. Această carcasă se montează pe cadrul separatorului, axul de transmisie fiind comun.

Suportul lagăr cu manivela de acționare și sistemul de zăvorire se montează pe suportul celei.

Tija de legătură între cele două ansamble se execută la montaj după necesități.

La varianta de dispozitiv pentru acționare laterală, se mai folosește în plus un sistem de roți dințate conice, care este intercalat în sistemul de transmisie între manivela de acționare și sistemul cu roată melcată.

Aceste dispozitive sînt prevăzute cu un comutator de semnalizare, precum și cu posibilitatea montării dispozitivului de blocaj electromagnetic tip D.B.E.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.30... 4.34.

Variantele constructive se deosebesc după: tensiunea nominală la ștangi, sistemul de transmisie, cuplul ce poate fi transmis, poziția de acționare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.5 în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt:

— tije izolante și minerele ștăngilor de acționare să fie în bună stare, fără lovituri și zgîrieturi, tensiunile de ținare pentru aceste aparate sînt indicate în STAS 4082-68;

— dispozitivele de acționare cu pîrghie vor asigura cuplul necesar pentru acționarea separatorului la care urmează să fie utilizate, precum și cursa căilor mobile de curent a acestora, în scopul asigurării distanțelor de izolație impuse dintre contactele deschise ale aparatului;

— să se asigure zăvorirea, la capete de cursă, împotriva acțiunilor nedorite;

— sistemul mecanic să nu prezinte uzură și să fie gresate suprafețele de frecare în timpul funcționării.

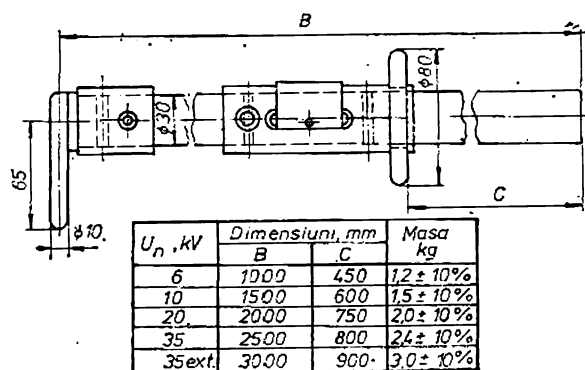


Fig. 4.30. Dispozitiv de acționare manuală tip ștangă 6...35 kV.

Tabelul 4.5

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului α	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
				I.E. nr.	Prospect nr.	
AMI-11T—exclusiv chela portativă a dispozitivului DBE	5255900	—	—		In curs de redactare	4.34
AMI-11—exclusiv chela portativă a dispozitivului DBE	5256000		—			4.34
AMI-11—TH3	5256001		—			4.34
AMI-9/2	5256100	9	180°	40		4.32
AMI-9/2—TH3	5256101	9	180°	40		4.32
AMI-8/2	5256200	9	180°	40		4.31
AMI-8/2—TH3	5256201	9	180°	40		4.31
AMI-10	5256300	14,2	180°	40		4.33
AMI-10—TH3	5256301	14,2	180°	40		4.33
AMI-9/1	5256400	9	180°	40		4.32
AMI-9/1—TH3	5256401	9	180°	40		4.32
AMI-8/1	5256500	9	180°	40		4.31
AMI-8/1—TH3	5256501	9	180°	40		4.31
AMI-1/35kV	5256800	—	—	40		4.30
AMI-1/35 kV—TH3	5256801	—	—	40		4.30
AMI-1/20 kV	5256700	—	—	40		4.30
AMI-1/20 kV—TH3	5266701	—	—	40		4.30
AMI-1/10 kV	5266800	—	—	40		4.30
AMI-1/10 kV—TH3	5256801	—	—	40		4.30
AMI-1/0 kV	5257000	—	—	40		4.30
AMI-1/6 kV—TH3	5257001	—	—	40		4.30

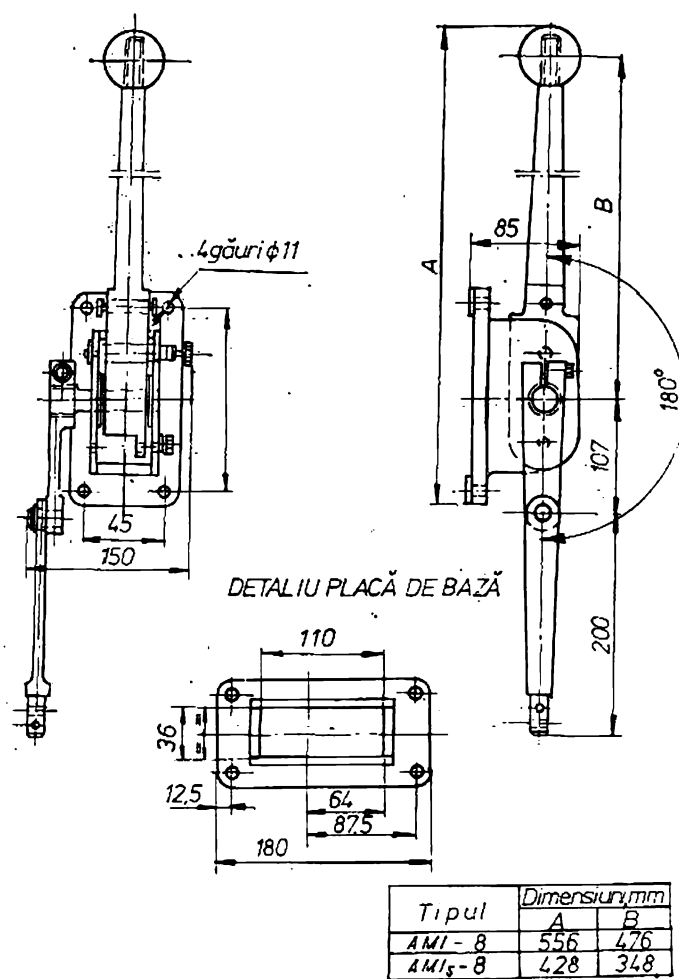
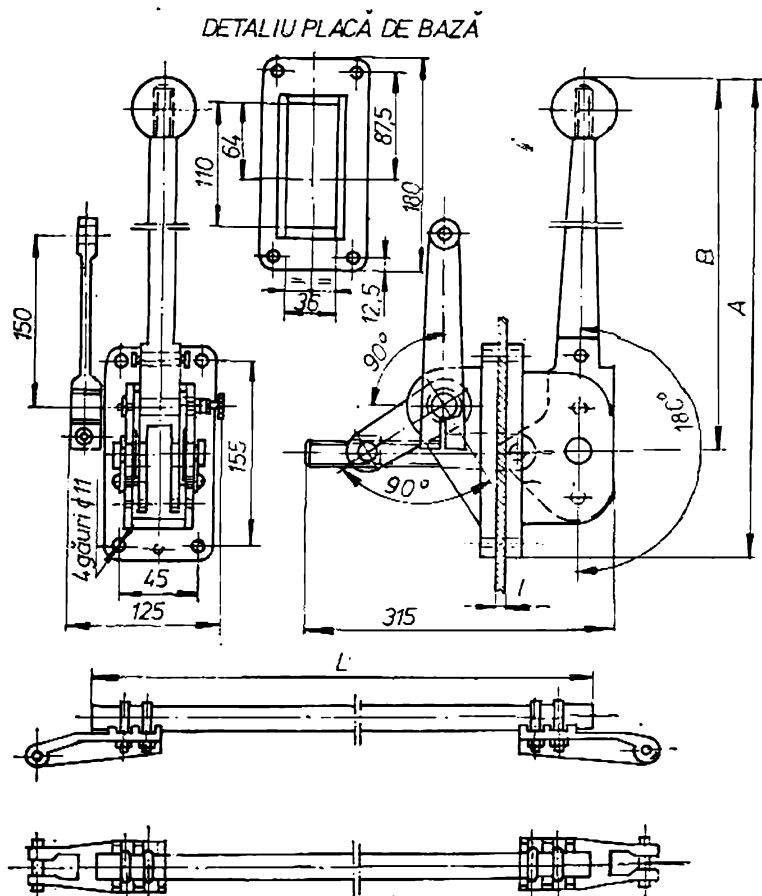


Fig. 4.31. Dispozitiv de acționare manuală tip AMI-8.



Tipul	Dimensiuni, mm	
	A	B
AMI - 9	556	476
AMIS - 9	428	348

Fig. 4.32. Dispozitiv de acționare manuală tip AMI-9. L — are valoarea în funcție de poziția separatorului; $l = 5 \dots 70$ mm în funcție de grosimea peretelui.

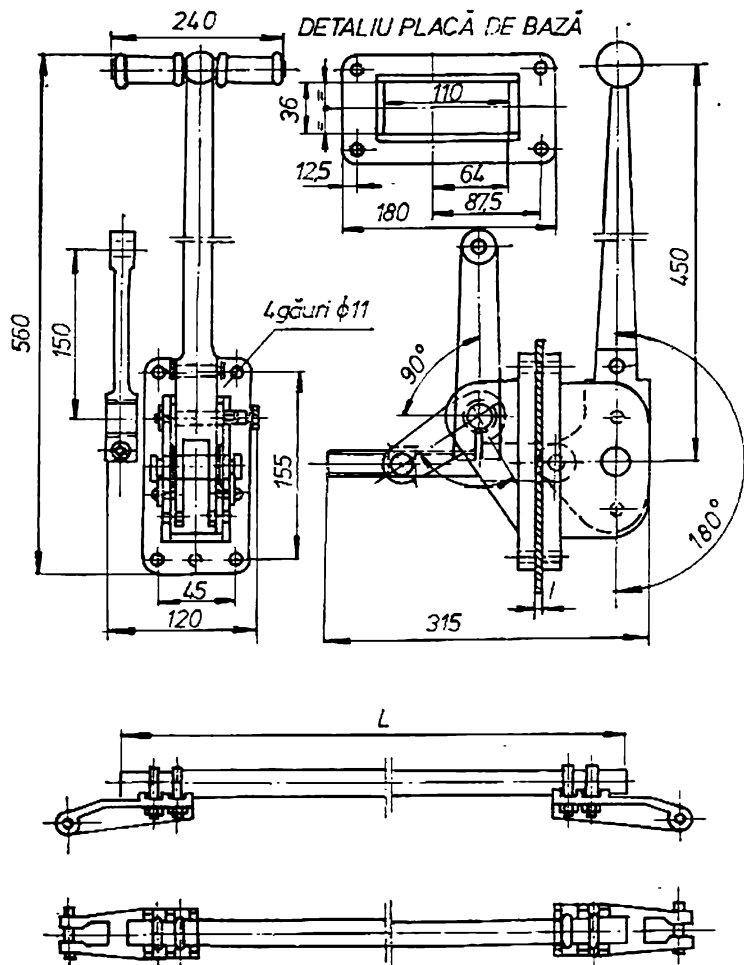


Fig. 4.33. Dispozitive de acționare manuală tip AMI-10. Pentru dimensiunile L și l sînt aceleași indicații ca la tip. AMI-9.

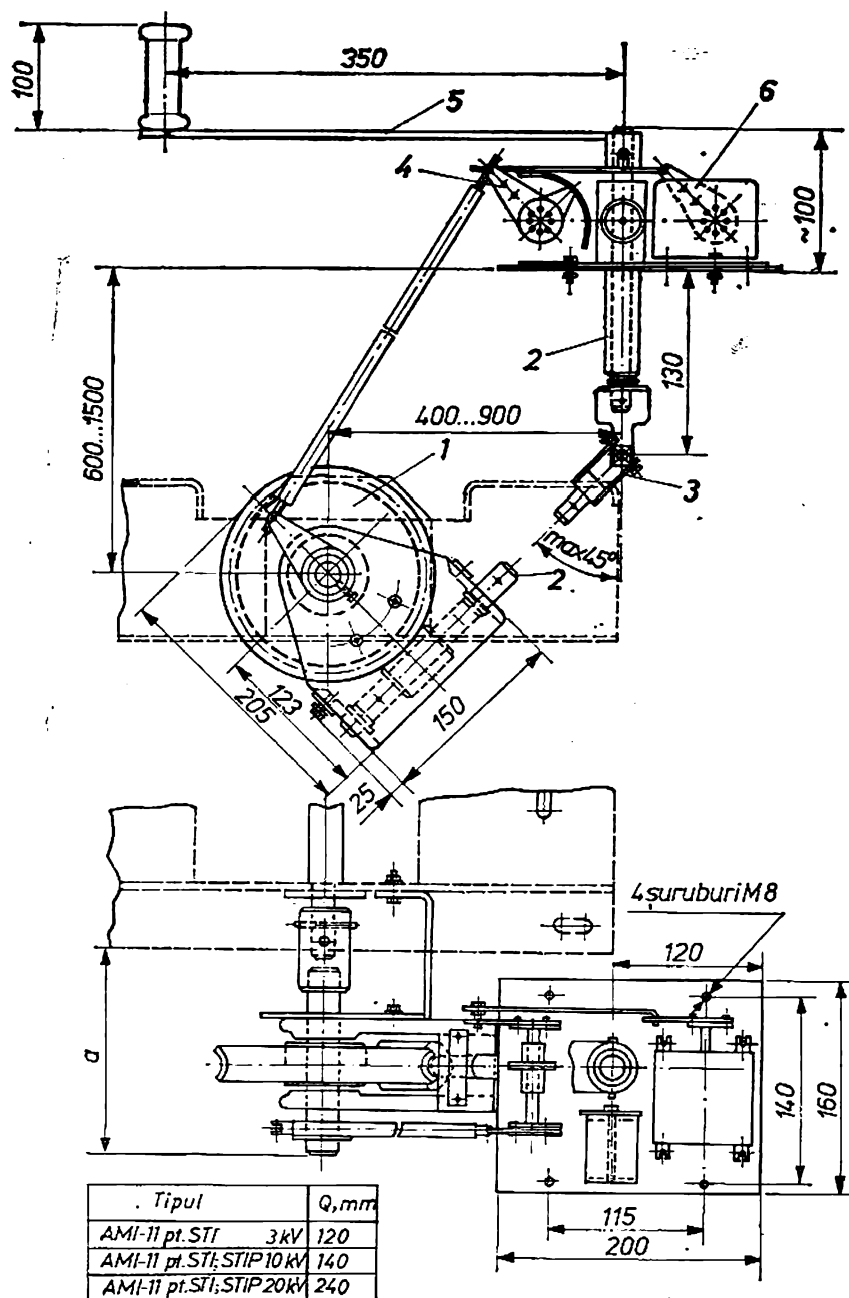


Fig. 4.34. Dispozitiv de acționare manuală cu roată melcată tip AMI-11.

4.1.6. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE MANUALĂ PENTRU SEPARATOARELE DE MEDIE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP AME

În această categorie se încadrează varianta de dispozitiv de acționare cu manetă, pentru montaj pe stâlpi de lemn sau de beton tip AME—1.

Acest dispozitiv se execută conform STAS 4082—68 și norma internă.

Parametrii principali funcționali. Acest dispozitiv poate dezvoltă un cuplu maxim de 14,2 kgf·m; cursa unghiulară a manetei de acționare este de 180° în plan vertical și se folosește pentru acționarea tuturor separatoarelor de 10 și 20 kV indicate la 4.1.3.

Descrierea construcției. Acest dispozitiv de acționare este format dintr-un suport sub formă de placă, o tijă, pîrghiile și maneta de acționare, precum și sistemul de zăvorire la capete de cursă printr-un bolț pe care se poate monta lacăt.

Legătura între manivela separatorului și tijă de acționare a dispozitivului, se face în funcție de înălțimea de montaj, la locul respectiv.

Variante constructive principale. Acest dispozitiv se execută în mod curent într-o singură variantă constructivă, la cerere se pot executa și în varianta cu broască de zăvorire la capete de cursă. În fig. 4.35 se indică desenul de gabarit al acestui aparat. De obicei se montează pe stîlp de lemn. Pentru montarea pe stîlp de beton sînt necesare brățări metalice, care se confecționează de către beneficiar.

În tabelul 4.6 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Observație. Tijă de legătură trebuie procurată de către beneficiar.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acest dispozitiv sînt :

- să asigure cuplul necesar pentru acționarea separatorului, precum și cursa de acționare;
- să se zăvorască la capete de cursă pentru a nu permite acționarea nedorită a separatorului;
- sistemul cinematic să nu prezinte jocuri în articulații și să fie bine gresat.

Tabelul 4.6

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgf·m	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
				I.E. nr.	Prospect, nr.	
AME 1	5259900	14,2	180°	38	În curs de redactare	4.35
AME 1—TH3	5259901	14,2	180°	38		4.35
AME 1 m	5260200	14,2	180°	38		4.35
AME 1m—TH1	5260201	14,2	180°	38		4.35

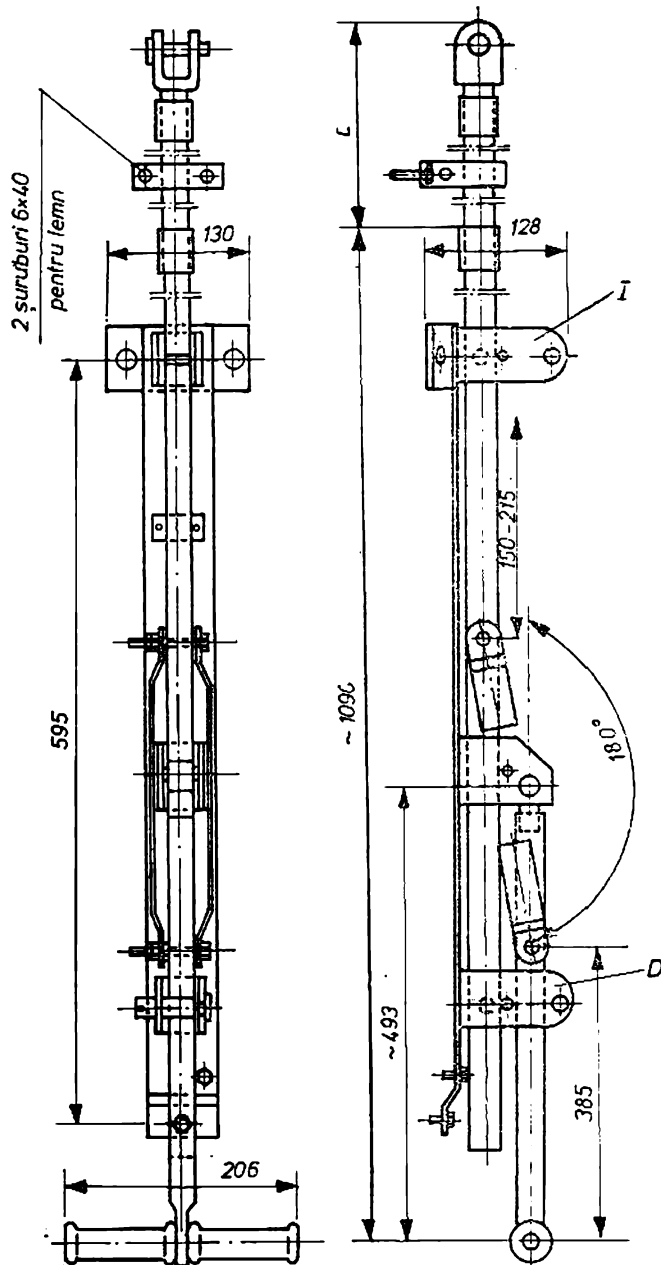


Fig. 4.35. Dispozitiv de acționare manuală tip AME-1. L — funcție de înălțimea de montaj a separatorului.

4.1.7. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE PNEUMATICĂ TIP AP PENTRU SEPARATOARE DE MEDIE TENSIUNE

În această categorie se încadrează dispozitivele de acționare pentru separatoarele de interior cu tensiuni nominale 3...35 kV, care se execută în două variante :

- a) pentru separatoarele cu curenți nominali 200...800 A,
- b) pentru separatoarele cu curenți nominali 1250...6300 A.

Aceste dispozitive se execută conform STAS 4082—68 și norma internă.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele indicate la punctul a dezvoltă un cuplu de 10 kgfm, cele indicate la punctul b dezvoltă un cuplu de 30 kgfm. Toate aceste dispozitive au unghiul de rotație al axului de 90°, iar presiunea nominală de lucru 4,5 kgf/cm².

Descrierea construcției. Aceste dispozitive de acționare sînt formate din următoarele părți principale :

- blocul cilindru prevăzut cu racordurile de evacuare a aerului pentru semnalizare la capete de cursă;
- capacele blocului, prevăzute cu racordurile de admisie, precum și acul de reglaj a debitului de intrare a aerului comprimat în cilindrii;
- pistonul cu efect dublu, prevăzut cu segmenti;
- axul de acționare prevăzut cu camă de acționare, manivelă și camă de blocare în cazul acționării manuale neoperative;
- suportul de montaj.

În cazul în care dispozitivele de acționare se livrează montate pe separator, se folosește ca suport cadrul separatorului, iar axul celor două aparate este comun.

Axul dispozitivului este comun cu axul separatorului sau este cuplat printr-o buche cu acesta. Dispozitivele sînt prevăzute cu zăvorîre mecanică la capete de cursă și posibilitatea de dezăvorîre în cazul acționării manuale.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.36.

Variantele constructive se deosebesc după cuplul de acționare și sînt indicate în tabelul 4.7 în care se indică și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt:

- să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatorului la care este folosit;
- să asigure zăvorîrea mecanică a separatorului la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite;
- să permită dezăvorîrea și acționarea manuală în cazul lipsei de aer comprimat;
- să acționeze, fără șocuri puternice la capete de cursă, separatorul pentru care este destinat;
- să asigure ieșirea aerului prin orificiile respective, necesar pentru semnalizarea poziției separatorului.

Tabelul 4.7

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m	Presiunea nominală kgf/cm ²	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
AP2	5240100	10	4,5	90	39	În curs de redactare	4.36
AP2—TH3	5240101	10	4,5	90	39		4.36
AP2 m	5240200	10	4,5	90	39		4.36
AP2 m—TH3	5240300	10	4,5	90	39		4.36
AP3 m	5240900	30	4,5	90	39		4.36
AP3 m—TH3	5240901	30	4,5	90	39		4.36
AP3	5241100	30	4,5	90	39		4.36
AP3—TH3	5241101	30	4,5	90	39		4.36

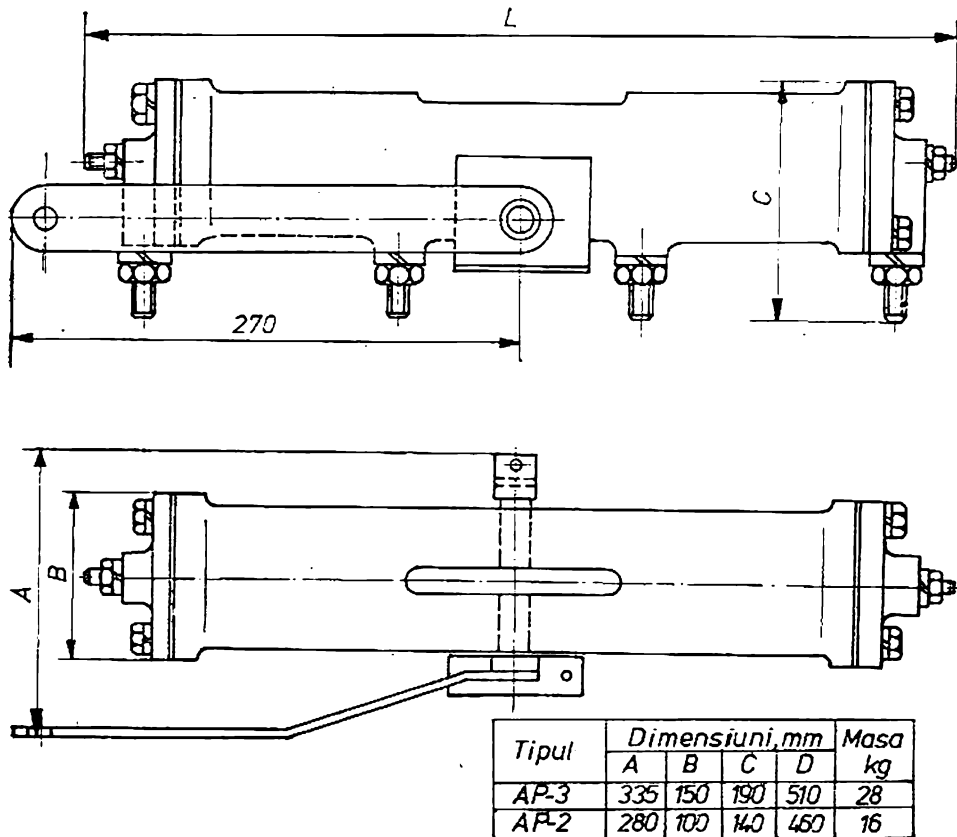


Fig. 4.36. Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP—2 și 3.

4.2. SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

4.2.1. SEPARATOARE NORMALE 35...400 kV

În această categorie de produse intră seria de separatoare rotative cu deschiderea cuțitelor în plan orizontal, având tensiuni nominale de la 35 la 220 kV inclusiv și separatoare cu deschiderea cuțitelor în plan vertical cu tensiunea nominală de 400 kV.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, separatoarele de 35...132 kV se execută conform NI 3637—74 și 2—74, cele de 220 kV conform NI 3637—74, iar cele de 400 kV conform NI 2637—74.

Parametrii principali funcționali. Aceste separatoare se execută pentru tensiunile nominale de 35; 66; 110; 132; 220 și 400 kV.

Separatoarele cu tensiuni nominale 35, 66 și 132 kV se execută pentru curent nominal de 1250 A, cele de 110 kV se execută și pentru 1600 A, iar cele cu tensiunea nominală de 220 și 400 kV se execută numai pentru curentul nominal de 1600 A.

Descrierea construcției. Aceste separatoare se execută numai în construcție monopolară; pentru a forma construcții tripolare pentru variantele având tensiuni nominale de 35...132 kV, fazele se cuplează mecanic între ele cu tijă de legătură.

Montarea fazelor se poate face fie alăturat, fie în linie. Una din cele trei faze fiind fază motoare, la care se cuplează dispozitivul de acționare.

Separatoarele se execută în variantele: fără cuțit de punere la pământ, cu unul sau două cuțite de punere la pământ. În cazul separatoarelor tripolare cu două cuțite de punere la pământ sistemul de cuțite notat cu P1 în fig. 4.37 se acționează tripolar manual prin dispozitiv de acționare tip ASE, iar al doilea sistem de cuțite notat cu P2 se acționează numai manual monopolar prin dispozitiv de acționare tip AME—5.

Toate separatoarele de 35...220 kV sînt formate din următoarele părți constructive principale indicate și în fig. 4.38:

— suportul (cadru) pe care sînt montate coloanele de izolatoare prin intermediul unor suporturi lagăr; pe cadru se găsesc montate dispozitivele de acționare

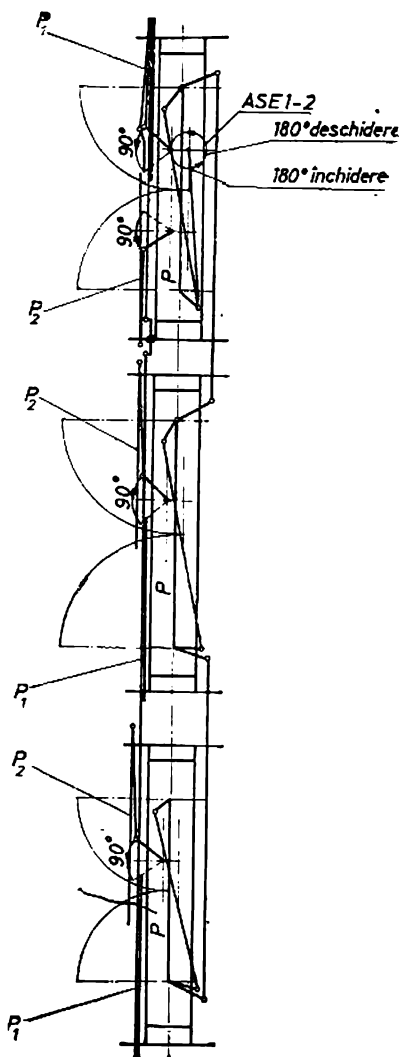


Fig. 4.37. Scheme de montare a fazelor separatoarelor tripolare de 35...110 kV.

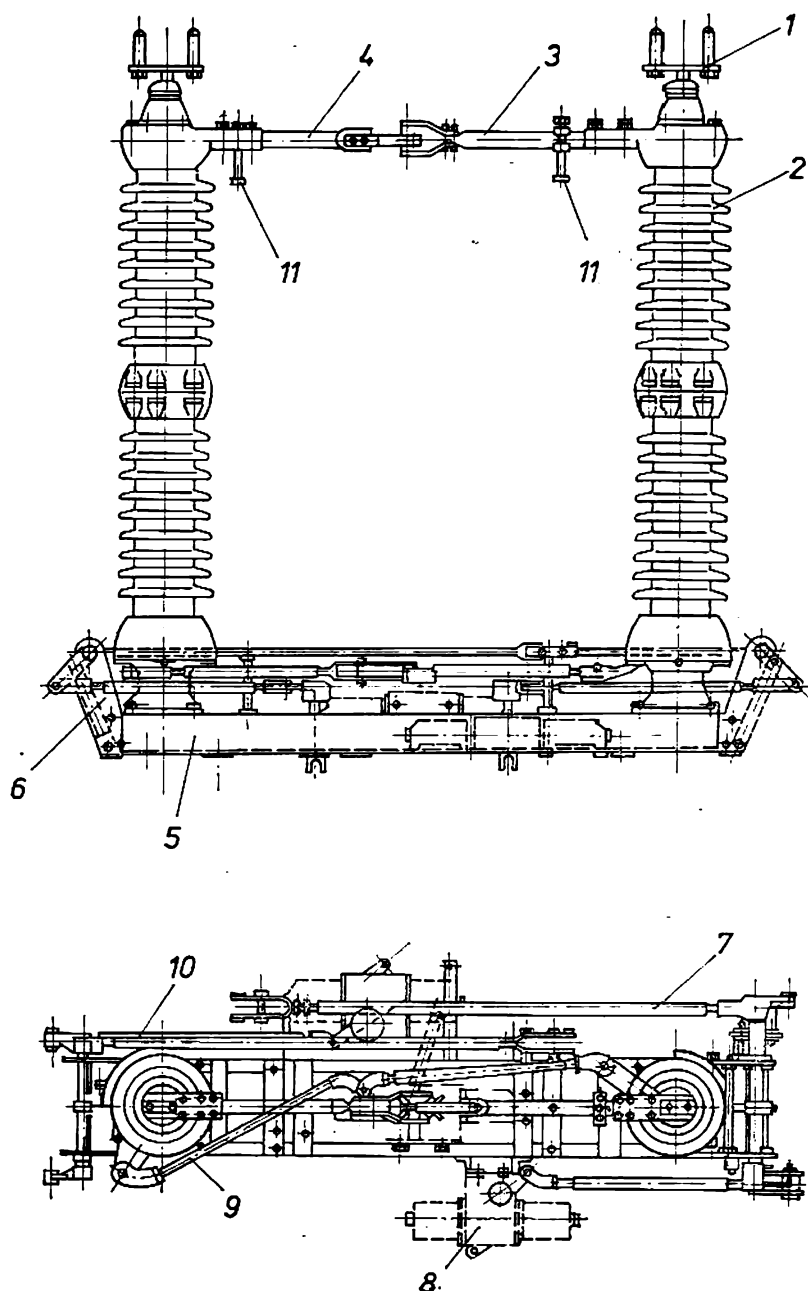


Fig. 4.38. Separator monopolar de exterior de 220 kV — 1600 A — construcție :
 1 — borna contact; 2 — ansamblul de izolatoare; 3 — contact mobil 1; 4 — contact mobil 2; 5 — cadru
 metalic; 6 — ansamblul de pământare; 7 — cuțit de punere la pământ 1; 8 — dispozitiv de acționare AP; 9;
 9 — tije de legătură (manevră); 10 — cuțit de punere la pământ 2; 11 — contact fix de punere la pământ.

(în cazul acționării pneumatice), precum și tijele de legătură, manivelele și axele de acționare;

- coloanele izolante sînt formate din cîte un izolator nestrăpungibil cu linie de fugă specifică de 2,1 cm/kV sau 2,7 cm/kV pentru variantele de 110 kV...132 kV, pentru varianta de 220 kV fiecare coloană izolantă este formată din cîte două izolatoare suprapuse avînd de asemenea linie specifică de conturare de 2,1 cm/kV sau 2,7 cm/kV;

- calea de curent formată din bornele de racord, contactul bornei, semicuțitele și contactele între acestea. Variantele de separatoare prevăzute cu punere la pămînt sînt echipate în plus cu cuțitul și contactul de punere la pămînt, precum și cu axul și pirghiile corespunzătoare de acționare. Tot pe acest suport se găsește sistemul de blocaj mecanic între cuțitele principale și cele de punere la pămînt.

Separatoarele de 400 kV sînt formate din următoarele părți constructive principale indicate în fig. 4.39;

- suportul (cadrul) pe care sînt montate axele, manivelele și tijele de acționare, atît pentru cuțitele principale, cît și pentru cele de punere la pămînt, precum și sistemul de blocaj mecanic corespunzător;

- coloanele de izolatoare care sînt formate fiecare din cîte două sau trei tronsoane suprapuse, iar fiecare tronson este format din cîte trei izolatoare suport nestrăpungibile, dintre care două fixate rigid în flanșe la ambele capete, iar unul mobil (rotativ);

- la capetele coloanei, formată din izolatoarele rotative, se găsesc axele de acționare și lagărele corespunzătoare;

- la partea superioară a fiecărei coloane de izolatoare se găsește cîte un ansamblu cap de acționare format dintr-un suport pe care sînt montate: ansamblul cuțit cu axul și contactele sale, resoartele de echilibrarea cuțitelor, bornele de legătură, contactul de punere la pămînt și capacul de protecție.

Cuțitele principale, cît și cuțitele de punere la pămînt sînt formate din cîte trei tije în paralel fixate la capete în cîte o piesă de contact, pentru mărirea rezistenței mecanice a ansamblului.

Separatoarele de 35...132 kV pot fi acționate atît cuțitele principale, cît și cuțitele de punere la pămînt:

- manual cu dispozitivul tip AME 5;
- pneumatic cu dispozitivul tip AP—4 pentru separatoarele de 35 și 66 kV și cu dispozitivul tip AP—5 pentru separatoarele de 110 kV și 132 kV;

- electric cu dispozitiv tip ASE.

Separatoarele de 220 kV se pot acționa:

- pneumatic cu dispozitivul tip AP—5;
- electric cu dispozitivul tip ASE.

Separatoarele de 400 kV se pot acționa numai electric, atît cuțitele principale cît și cele de punere la pămînt, cu dispozitivul tip ASE.

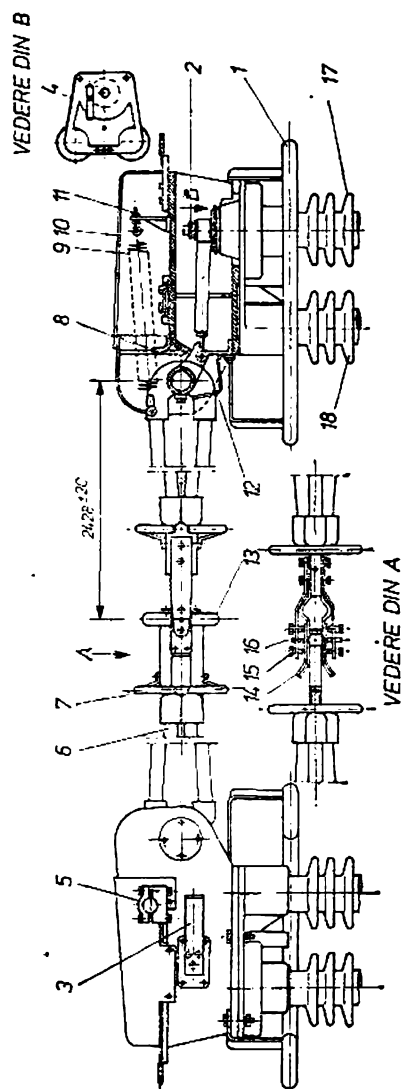


Fig. 4.39. Separator monopolar de exterior 400 kV—1600 A. Construcția ansamblului cap acționare;

7 — inel de gardă pentru coloana de izolatoare; 2 — bornă de racord Ø 40 mm; 3 — contact de punere la pământ; 4 — tijă de legătură; 5 — bornă de legătură (clemă); 6 — ansamblul semicuplit 1; 7 — inel de gardă pentru cușie; 8 — opritor; 9 — resort; 10 — cupac; 11 — șurub și piuliță de reglare a resortului; 12 — legătură flexibilă; 13 — contact cilindric; 14 — contact cu lamele; 15 — șurub reglare presiune pe contact; 16 — șurub reglare distanță între contacte; 17 — izolator mobil (rotativ); 18 — izolator suport.

Variantele de separatoare cu acționare pneumatică se livrează avînd dispozitivul montat pe cadrul separatorului.

Celelalte variante sînt prevăzute cu tije și axe corespunzătoare, necesare pentru cuplarea cu dispozitivele aferente. Variantele de separatoare de 35 ; 66 ; 110 și 132 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 100 kgf, atunci cînd sînt montate cu izolatoarele în poziție verticală. Pentru montajul cu izolatoarele în poziție orizontală, care se admite pentru instalații de interior, se garantează un efort de tracțiune la borne de 50 kgf.

Separatoarele de 220 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 150 kgf. Este în curs de asimilare o variantă de astfel de separator pentru efort mărit de tracțiune la borne (200...300 kgf).

Separatoarele de 400 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 500 kgf.

Variante constructive principale. Acestea corespund desenelor din figurile 4.40...4.48.

Variantele constructive indicate, diferă după : tensiunea nominală, curentul nominal, dispozitivul de acționare, existența cuțitului de punere la pămînt, numărul cuțitelor de punere la pămînt, numărul de faze, montarea fazelor, lungimea liniei specifice de conturnare, efortul de tracțiune la borne.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.8 în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de revizie pentru aceste separatoare sînt :

— distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol și între poli sînt cele indicate în desenele de gabarit ale fiecărui aparat ;

— izolatoarele suport trebuie să fie în bună stare (curate, fără fisuri sau ciobituri) ;

— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70 ;

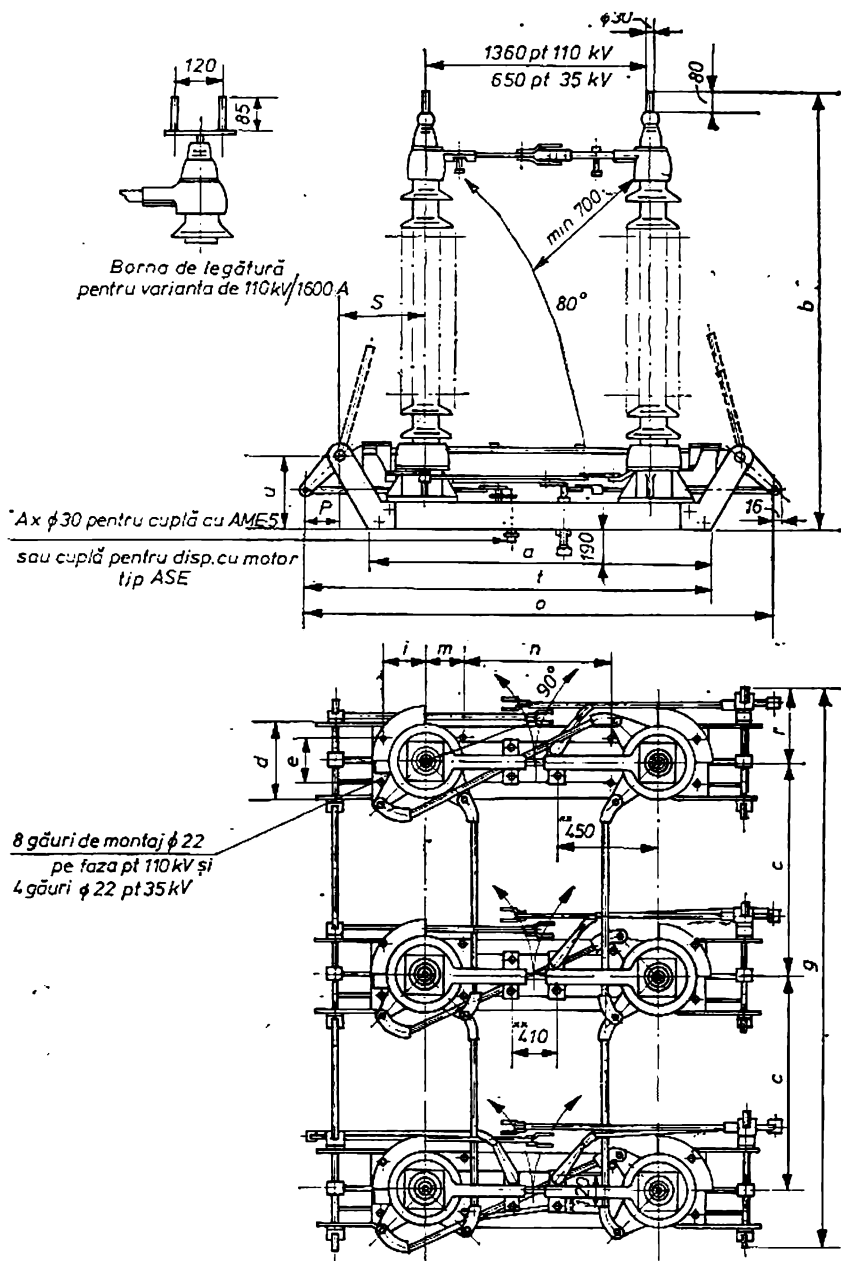
— piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese trebuie să fie în bună stare (fără deformații, perlări sau oxidări intense) ;

— încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564—70 ;

— aparatele să fie zăvorâte împotriva acționărilor nedorite, prin intermediul dispozitivelor lor de acționare ;

— la separatoarele cu cuțite de punere la pămînt să se asigure interblocajul mecanic între cele două sisteme de cuțite ;

— piesele supuse frecărilor în timpul manevrelor să nu prezinte uzuri pronunțate, acestea se vor unge periodic cu vaselină.

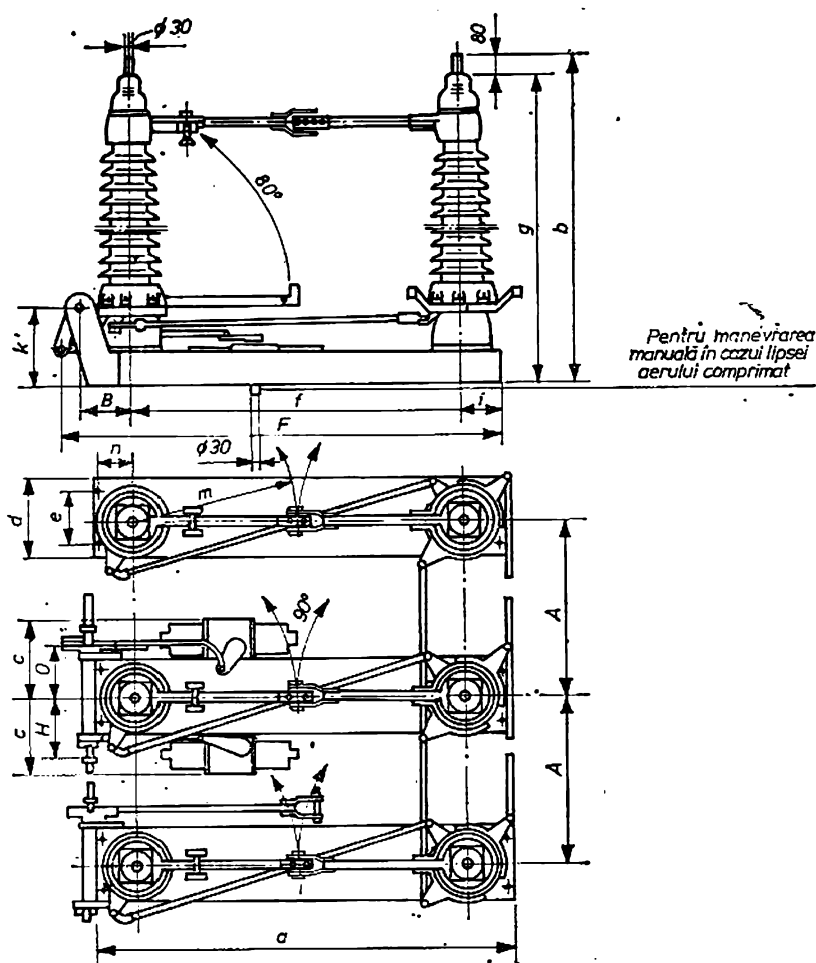


Tipul	Dimensiuni, mm															Masa fără disp.			
	r	a	b	c	d	e	f	g	i	m	n	o	p	s	t		u		
STE-110kV 1250-1600 A		1760	1710	2005	1800	260	190	700	3860	160	164	1036	—	—	—	—	950	1050	
STEP-110kV 1250-1600 A		—	1710	2005	1800	260	190	700	4175	160	164	1036	—	100	350	2010	305	980	1080
STE-110kV 1250-1600 A		—	1710	2005	1800	260	190	700	4175	160	164	1036	—	100	350	2010	305	980	1080
STEP-110kV 1250-1600 A	325	—	1710	2005	1800	260	190	700	4250	160	164	1036	2260	100	350	2010	305	1010	1110
STE - 35kV			950		900	190	120	330		105		860	—	—	—	—	—	250	350
STEP-35kV			950		900	190	120	330		105		860	—	100	—	—	—	290	390

^{*}Valorile sînt pentru separatoare cu izolație mărită 2,7 cm/kV

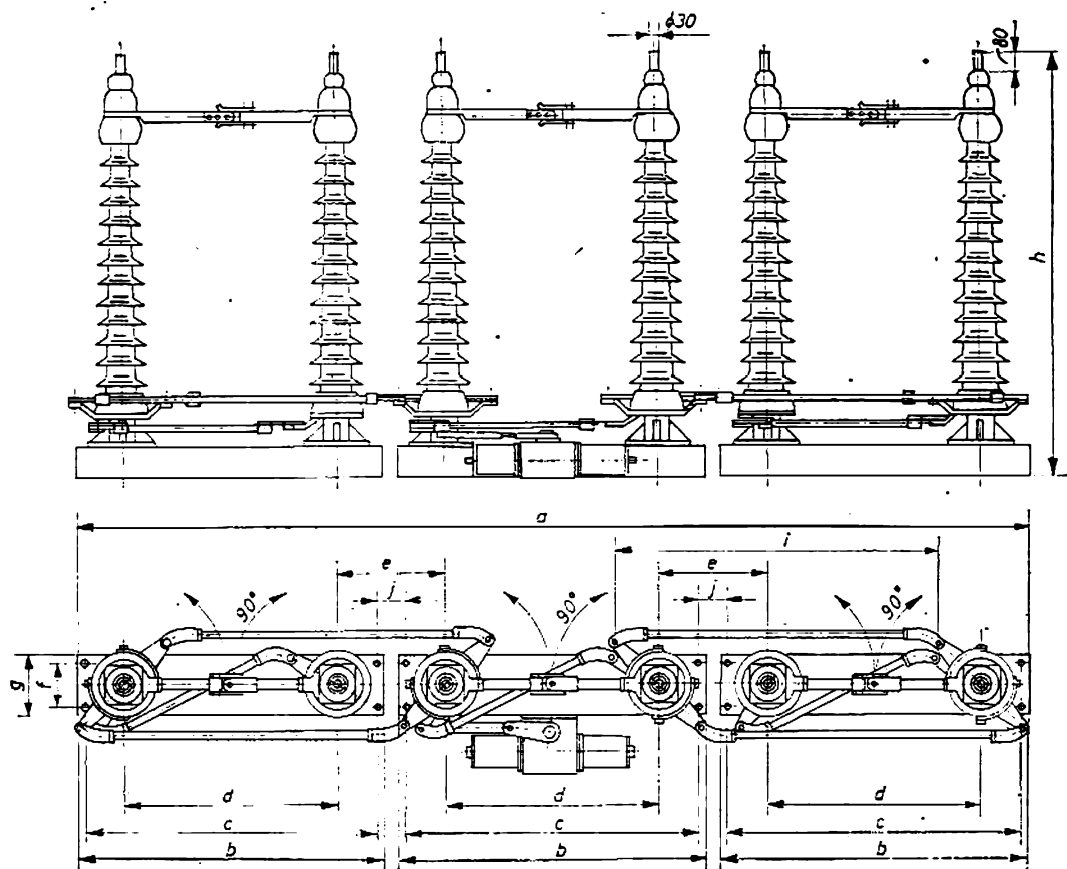
^{**}Valorile 120; 410; 475 mm sînt valorile numai pentru 110 kV cu 2 pp.

Fig. 4.40. Separatoare tripolare de exterior de 35...110 kV, cu fazele montate alăturate. Masa separatorului tip SME respectiv SMEP este 1/3 din cea indicată în tabelul acestei figuri pentru STE, respectiv STEP.



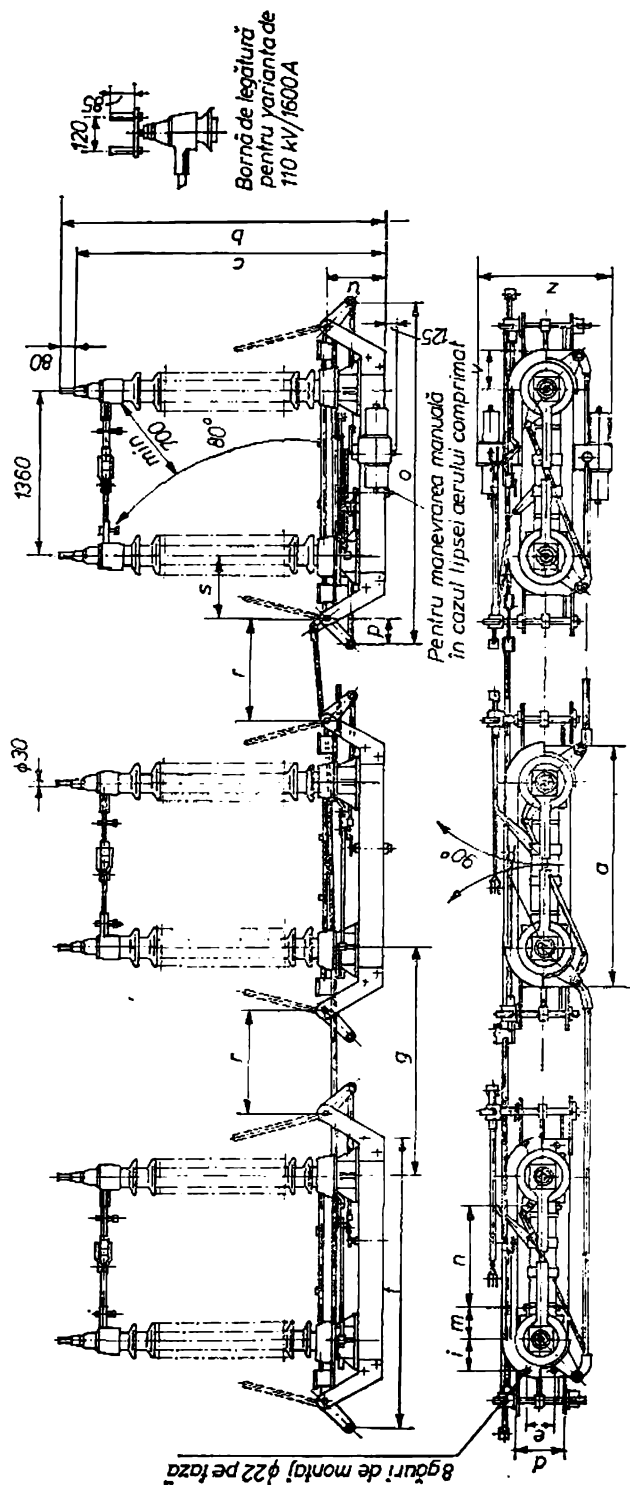
Tipul	Dimensiuni, în mm											Dimens. speciale pt. STEP					Masa dispoz. act. g
	a	b	c	d	e	f	g	i	m	n	A	B	F	O	H	K	
STE-66	1300	1375	280	210	140	900	1320	150	500	105	1250						650
STEP-66	1300	1375	280	210	140	900	1320	150	500	105	1250	275	1466	120	140	300	100
STE-132	2050	2005	350	260	190	1650	1950	200	625	160	2300						1100
STEP-132	2050	2005	350	260	190	1650	1950	200	825	160	2300	330	2270	290	260	305	1200

Fig. 4.41. Separatoare tripolare de exterior 66...132 kV cu fazele montate alăturat. Legătura între separatorul cu acționare manuală și dispozitivul AME 5 se face cu țevă 45×5 OLT 35.



Tipul	Dimensiuni, mm										Masa kg
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
STE 66 kV	4970	1203	1224	900	820	190	260	1375	1720	610	650
STE 35 kV	3660	900	850	650	730	120	190	910	1380	520	450
STE 132 kV	8358	2050	1974	1650	1500	190	260	2005	3150	1180	1100
STE 110 kV	7360	1760	1684	1370	1440	190	260	1770	2800	1120	1200
STE ₂ 110 kV/1600/27	7360	1760	1684	1370	1440	190	260	2020	2800	1120	1270

Fig. 4.42. Separatoare tripolare de exterior 66...132 kV cu fazele montate în linie.



Tipul	Dimensiuni, mm																				Masa fără disp. kg
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	
STE 110 kV/1250-1600 A	1760	1710	2005	1630	1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	—	—	—	—	—	950
STEP 110 kV/1250-1600 A-1	—	1710	2005	1630	1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	100	—	—	350	2010	305
STEP 110 kV/1250-1600 A-1	—	1710	2005	1630	1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	100	—	—	350	2010	305
STEP 110 kV/1250-1600 A-1	—	1710	2005	1630	1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	100	—	—	350	2010	305
STEP 110 kV/1250-1600 A-1	—	1710	2005	1630	1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	100	—	—	350	2010	305
STEP 110 kV/1250-1600 A-1	—	1710	2005	1630	1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	100	—	—	350	2010	305

* Valorile sînt valabile pentru separatoare cu izolație mărită 2,7 cm/kV

Fig. 4.43. Separatoare tripolare de exterior 110 kV cu acționare pneumatică, fazele montate în linie.

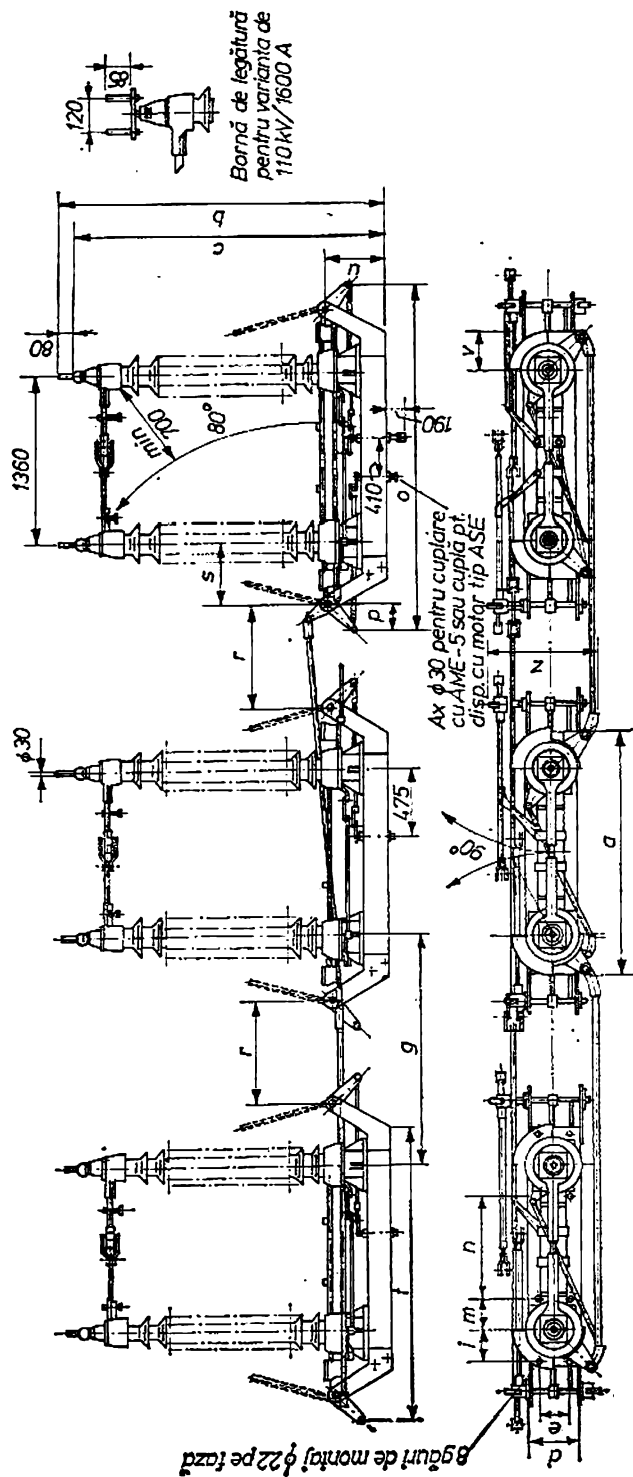
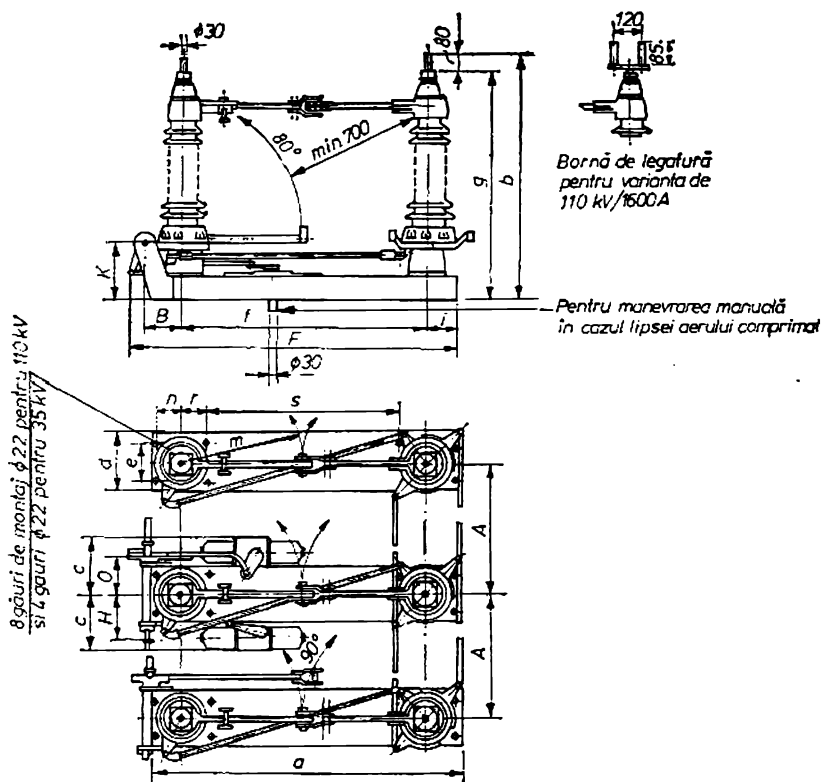


Fig. 4.44. Separatoare tripolare de exterior 110 kV cu acționare manuală sau cu motor electric, cu fazele montate în linie.

Tipul	Dimensiuni, mm																		Masa fard disp. Kg			
	a	b	c	d	e	f	g	i	m	n	o	p	r	s	t	u	v	z				
STE 110 kV/1250-1600 A	1760	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	—	200	—	950	1050		
STEP10kV/1250-1600 A	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	100	350	2010	305	200	—	980	1080	
STEP10kV/1250-1600 A	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	100	350	2010	305	200	—	980	1080	
STEP110kV/1250-1600 A	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	2260	100	740	350	—	305	200	550	1010	1110



Tipul	Dimensiuni, mm													Dimensiuni speciale pentru STEP, mm					Masa fără dispozitiv acționare, kg
	a	c	d	e	f	g	i	m	n	A	r	s	b	B	F	O	H	K	
STE 35kV	900	280	190	120	650	870	125	330	105	900	—	860	950	—	—	—	—	—	350 250
STEP 35kV	900	280	190	120	650	870	125	330	105	900	—	860	950	160	985	120	140	210	390 290
STE 110kV	1760	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	2005	—	—	—	—	1050 950
STEP 110kV	1760	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	2005	345	2000	175	250 355	1080 980
STEPi 110kV	—	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	2005	—	—	—	250 355	1080 980
STEP ₂ 110kV	—	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	2005	—	—	—	250 355	1110 1010

* Valorile sînt valabile pentru separatoare cu izolație mărită 2.7 cm/kV

Fig. 4.45. Separatoare tripolare de exterior 35...110 kV cu acționare pneumatică, fazele montate alăturat. Separatoarele de 110kV—1250 în 1600 A cu izolație mărită sînt prevăzute cu izolatoare cu linie totală de fugă de 2580 mm.

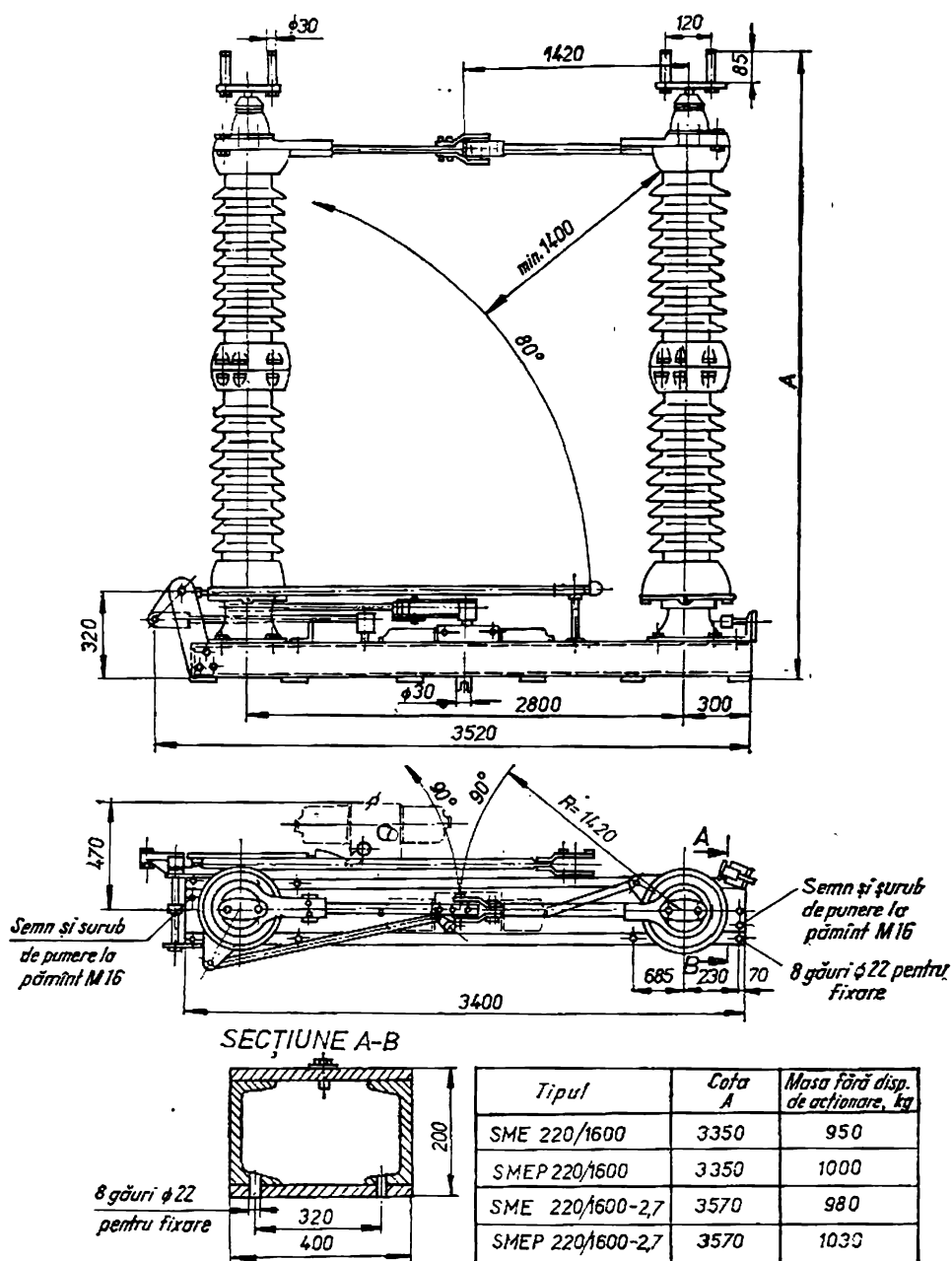


Fig. 4.46. Separatoare monopolare de exterior de 220 kV cu un cuțit de punere la pământ.

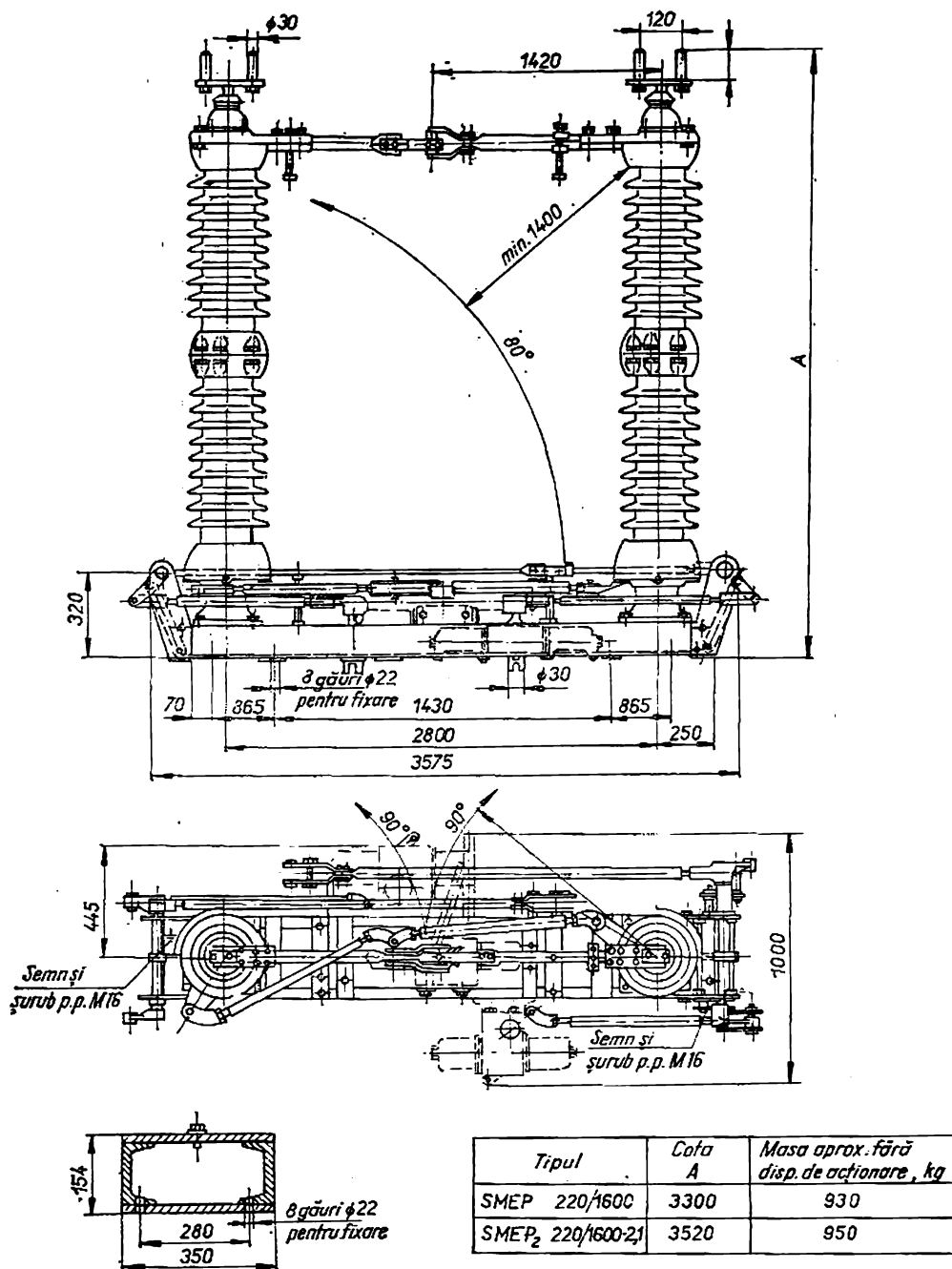
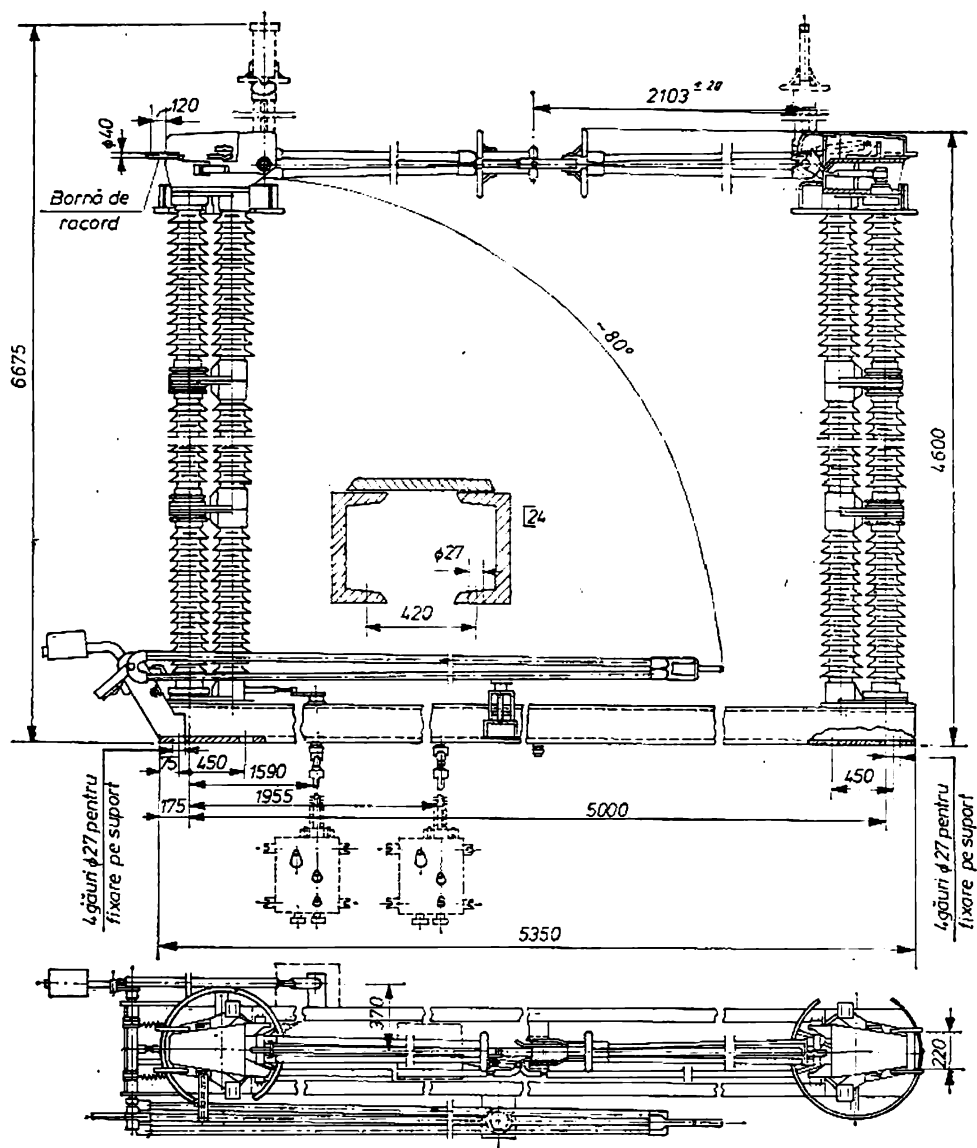


Fig. 4.47. Separatoare monopolare de exterior de 220 kV cu două cuțite de punere la pământ.



Tipul	Masa kg
SME	3000
SMEP	3150
SMEP ₂	3300

Distanța între axele fazelor:
 • montaj alăturat 4000 mm
 • montaj în linie 9200 mm

Fig. 4.48. Separatoare monopolare de 400 kV.

Tabelul 4.8

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Proiect nr.	
SME 35 kV-1250 A pt. AME	5378200	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.30
SME 35 kV-1250 pt. AME-TH1	5378201	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 35 kV-1250 A cu AP	5378300	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 35 kV-1250 A cu AP-TH1	5378301	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEEm 35 kV-1250 A pt. ASE	5378600	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEEm 35 kV-1250 A pt. ASE-TH1	5378601	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 35 kV-1250 A pt. AME	5378400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 35 kV-1250 A pt. AME-TH1	5378401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 35 kV-1250 A cu AP	5378500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEP 35 kV-1250 A cu AP-TH1	5378501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEPmi 35 kV-1250 A pt. ASE	5378700	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEPmi 35 kV-1250 A pt. ASE-TH1	5378701	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 66 kV-1250 A pt. AME	5378800	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SME 66 kV-1250 A cu AP	5378900	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEEm 66 kV-1250 A pt. ASE	5379200	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEP 66 kV-1250 A pt. AME	5379000	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEP 66 kV-1250 A cu AP	5379100	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEPm 66 kV-1250 A pt. ASE	5379300	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SME 110 kV-1250 A pt. AME	5380700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV-1250 A pt. AME-TH1	5380701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV-1250 A cu AP	5380800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV-1250 A cu AP-TH1	5380801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV-1250 A pt. AME-2,7	5381300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV/1250 A pt. AME-2,7-TH1	5381301	123	110	1250	30	75	33	P11601R/74	4.40
SME 110 kV/1250 A pt. AP-2,7	5381400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV/1250 A pt. AP-2,7-TH1	5381401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de stabilitate termică kA	Curentul de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -2,7	5383600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -2,7-TH1	5383601	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE	5386200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -TH1	5386201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2 110 kV-1250 A cu AP	5386400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,45
SMEP2-110 kV-1250 A cu AP-2,7	5386401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,45
SMEP2 110 kV-1600 A pt. AME	5386500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2 110 kV-1600 A pt. AME-2,7	5386501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2 110 kV-1600 A cu AP	5386600	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4,45
SMEP2 110 kV-1600 A cu AP-2,7	5386601	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4,45
SMEP2 110 kV-1250 A pt. AME	5386700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,40
SMEP2 110 kV-1250 A pt. AME- -2,7	5386701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m 110 kV-1250 A pt. ASE	5386800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7	5386801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m 11 kV-1600 A pt. ASE	5386900	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7	5386901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m2-110 kV-1600 A pt. ASE	5387000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m2-110 kV-1600 A pt. ASE-2,7	5387001	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m2-110 kV 1250 A pt. ASE	5387100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,40
SMEP2m2-110 kV-1250 A pt. ASE- -2,7	5387101	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,40
SMEP 110 kV-1600 A pt. AME	5390100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP 110 kV-1600 A pt. AME- -TH1	5390101	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4,40
SMEP 110 kV-1600 A cu AP	5390400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,45
SMEP 110 kV-1600 A cu AP-TH1	5390401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4,45

SMEP 110 kV-1250 A cu AP	5407400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEP 110 kV-1250 A cu AP-TIH1	5407401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEPm 110 kV-1250 A pt. ASE	5407600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEPm 110 kV-1250 A pt. ASE-TIH1	5407601	123	110	1250	30	75	71	P11601R 74	4.40
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE	5391000	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-TIH1	5391001	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV-1600 A cu AP	5391700	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV-1600 A cu AP-TIH1	5391701	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-2,7	5392400	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TIH1	5392401	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV-1600 A cu AP-2,7	5393000	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV-1600 A cu AP-2,7-TIH1	5393001	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE	5391100	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-TIH1	5391101	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE	5391200	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE-TIH1	5391201	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE	5391300	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE-TIH1	5391301	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE	5391400	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE-TIH1	5391401	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE+AME	5391500	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE+AME-TIH1	5391501	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP 220 kV-1600 A cu AP	5391800	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP 220 kV-1600 A cu AP-TIH1	5391801	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP1 220 kV-1600 A cu AP	5391900	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP1 220 kV-1600 A cu AP-TIH1	5391901	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 3 ASE	5392000	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 3 ASE-TIH1	5392001	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2-220 kV-1600 A cu AP	5392100	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-TIH1	5392101	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificăție	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.B. nr.	Proiect nr.	
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE -2,7	5392200	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1	5392201	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7	5392500	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1	5392501	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm1-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7	5392600	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPm1-220 kV-1600 A - pt. ASE-2,7-TH1	5392601	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7	5392700	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7-TH1	5392701	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m1-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7	5392800	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m1-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7-TH1	5392801	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP 220 kV-1600 A cu AP-2,7	5392900	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP 220 kV-1600 A cu AP-2,7- -TH1	5392901	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP1 220 kV-1600 A cu AP-2,7	5393300	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP1 220 kV-1600 A cu AP-2,7- -TH1	5393301	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m3-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7	5393400	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m3-220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1	5393401	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-2,7	5393500	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-2,7 -TH1	5393501	245	220	1000	31,5	80	33	P11601R 74	4.47

SME 400 kV-1600 A	5402900	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SME 400 kV/1600 A-TH1	5402901	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEn 400 kV-1600 A	5410500	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEn 400 kV-1600 A-TH1	5410501	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP 400 kV-1600 A	5403200	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP 400 kV-1600 A-TH1	5403201	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEPn 400kV-1600 A	5410600	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEPn 400 kV/1600 A-TH1	5410601	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP2n 400 kV-1600 A	5410700	420	400	1600	40	100	33	—	4.48
SMEP2n 400 kV-1600 A-TH1	5410701	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP2-400 kV-1600 A	5410800	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP2-400 kV-1600A-TH1	5410801	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
STE 35 kV-1250 A pt. AME	5590200	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 35 kV-1250 A pt. AME-TH1	5590201	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 35 kV-1250 A cu AP	5590300	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STE 35 kV-1250 A-cu AP-TH1	5590301	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEm 35 kV-1250 A pt. ASE	5605200	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 35 kV-1250 A pt. ASE-TH3	5605201	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 35 kV-1250 A pt. ASE-mon-taj linie	5605400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEm 35 kV-1250 A pt. ASE-mon-taj linie-TH1	5605401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV-1250 pt. AME - linie	5640400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV-1250 A pt. AME-linie-TH1	5640401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV-1250 A cu AP - linie	5640500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV-1250 A cu AP-linie-TH1	5640501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV-1250 A pt. AME	5590400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 35 kV-1250 A pt. AME-TH1	5590401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 35 kV-1250 A cu AP	5590500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP 35 kV-1250 A cu AP-TH1	5590501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE	5605300	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE-TH1	5605301	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE - montaj linie	5605500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE-mon-taj linie-TH1	5605501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Proiect nr.	
STEP 35 kV-1250 A pt. AME-linie	5640600	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV-1250 A pt. AME-linie -TH1	5640601	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV-1250 A cu AP-linie	5640700	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV-1250 A cu AP-linie- -TH1	5640701	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 66 kV-1250 A pt. AME	5379400	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STE 66 kV-1250 A cu AP	5379600	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEM 66 kV-1250 A pt. ASE	5379800	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STE 66 kV-1250 A-L- pt. AME	5380000	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STE 66 kV-1250 A-L- cu AP	5380200	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEM 66 kV-1250 A-L- pt. ASE	5380400	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEPm 66 kV-1250A L- pt. ASE	5378000	12,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEPm 66 kV-1250A pt. AME-5	5379500	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 66 kV-1250 A cu AP	5379700	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 66 kV-1250 A cu AP-TH1	5379701	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEPm 66 kV-1250 A pt. ASE	5379900	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 66 kV-1250 A-L- pt. AME	5380100	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEP 66 kV-1250 A-L- cu AP	5380300	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7	5381900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7- -TH1	5381901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7	5382000	123	110	1250	30	75	33	P11601R74	4.45
STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7- -TH1	5382001	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEM 110 kV-1250 A pt. ASE- -2,7	5382100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEM 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7-TH1	5382101	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7- -linie	5382200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44

STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7- -linie-TH1	5382201	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7- -linie	5382300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7- -TH1-linie	5382301	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEM 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 -linie	5382400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEM 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 -linie-TH1	5382401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1600 A pt. AME-2,7	5383700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1600 A pt. AME-2,7- -TH1	5383701	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1600 A cu AP-2,7	5383800	123	110	1600	40	100	33	P11601R74	4.43
STE 110 kV-1600 A cu AP-2,7- -TH1	5383801	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEM 110 kV-1600 A pt. ASE- -2,7	5383900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEM 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7 -TH1	5383901	123	110	1600	40	100	33	P11601 R74	4.44
STE 110 kV-1600 A pt. AME- linie -2,7	5384000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1600 A pt. AME- linie -2,7-TH1	5384001	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1600 A cu AP- linie- -2,7	5384100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV-1600 A cu AP- linie- -2,7-TH1	5384101	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEM 110 kV-1600 A pt. ASE- linie -2,7	5384200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEM 110 kV-1600 A pt. ASE- linie -2,7-TH1	5384201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEM 110 kV-1600 A pt. ASE	5610700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEM 110 kV-1600 A pt. ASE-TH1	5610701	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV-1600 A pt. AME- mon- taj linie	5613300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV-1600 A pt. AME- montaj linie-TH1	5613301	123	110	1600	40	100	33	P11601R74	4.44
STE 110 kV-1600 A cu AP- montaj linie	5613400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV-1600 A cu AP- montaj linie-TH1	5613401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificăție	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Proiect nr.	
STE 110 kV - 1600 A cu AP	5615100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STE 110 kV - 1600 A cu AP - TH1	5615101	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STE 110 kV - 1600 A pt. AME	5615200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV - 1600 A pt. AME - TH1	5615201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV - 1250 A pt. AME	5635700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV - 1250 A pt. AME - TH1	5635701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 110 kV - 1600 A pt. ASE - linie	5635900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV - 1600 A pt. ASE - linie - TH1	5635901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV - 1250 A cu AP	5641100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STE 110 kV - 1250 A cu AP - TH1	5641101	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE	5641300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV - 1250 A pt. ASE - TH1	5641301	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV - 125 A pt. ASE linie	5641500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV - 1250 A pt. ASE linie - - TH1	5641501	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV - 1250 A cu AP linie	5641700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV - 1250 A cu AP linie - TH1	5641701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE linie	5641900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE linie - TH1	5641901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV - 1250 A pt. ASE - 2,7 - - linie	5382500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV - 1250 A pt. ASE - - 2,7 - linie - TH1	5382501	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV - 1250 A cu AP - 2,7 - linie	5382600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV - 1250 A cu AP - 2,7 - - linie - TH1	5382601	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE - - 2,7 - linie	5382700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE - - 2,7 - linie - TH1	5382701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44

STEP 110 kV-1250 A pt. AME-2,7 STEP 110 kV-1250 A pt. AME-2,7 -TH1	5382800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1250 A cu AP-2,7 -TH1	5382801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1250 A cu AP-2,7 -TH1	5382900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 110 kV-1250 A pt. ASE- -2,7	5382901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 110 kV-1250 A pt. ASE- -2,7-TH1	5383000	123	110	1250	30	75	33	P11601T 74	4.40
STEP 110 kV-1600 A pt. AME -linie -2,7	5383001	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1600 A pt. AME -linie -2,7-TH1	5384300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A cu AP -linie- -2,7	5384301	123	110	1600	40	100	33	P11601T 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A cu AP -linie- -2,7-TH1	5384400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEPm 110 kV-1600 A pt. ASE - -linie-2,7	5384401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEPm 110 kV-1600 A pt. ASE -linie -2,7-TH1	5384500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A pt. AME-2,7 -TH1	5384501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A pt. AME-2,7 -TH1	5384600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A cu AP-2,7 -TH1	5384700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A cu AP-2,7 -TH1	5384701	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEPm 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7 -TH1	5385000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV-1600 A pt. ASE -TH1	5385001	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -TH1	5610800	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1600 A pt. ASE- -TH1	5610801	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1600 A pt. AME - -montaj linie-TH1	5613500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A cu AP -mon- taj linie	5613501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV-1600 A cu AP -mon- taj linie - TH1	5614900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
	5614901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianța constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Proiect nr.	
STEP 110 kV-1600 A pt. AME	5615300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1600 A pt. AME-TH1	5615301	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV-1600 A cu AP	5615400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV-1000 A cu AP-TH1	5615401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV/1250 A pt. AME	5635800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A pt. AME-TH1	5635801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV/1600 A pt. ASE-	5639900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEPm 110 kV/1600 A pt. ASE-linie	5639901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV/1250 A cu AP	5641200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV/1250 A cu AP-TH1	5641201	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE	5641400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE-TH1	5641401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A pt. AME	5641600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A pt. AME-TH1	5641601	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A cu AP-linie	5641800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV/1250 A cu AP-linie-TH1	5641801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE linie	5642000	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE linie-TH1	5642001	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2-110 kV-1250 A cu AP	5642100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP2-110 kV-1250 A cu AP-2,7	5642200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP2-110 kV-1600 A cu AP	5642300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP2-110 kV-1600 A cu AP-2,7	5642400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP2 m 110 kV-1250 A pt. ASE	5642500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7	5642600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m2-110 kV-1250 A pt. ASE	5642700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m2-110 kV-1250 A pt. ASE-2,7	5642800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m 110 kV-1600 A pt. ASE	5642900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40

STEP2m 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7	5643000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2m 2-110 kV-1600 A pt. ASE	5643100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2m2-110 kV-1600A pt. ASE- -2,7	5643200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2-110 kV-1250 A pt. AME	5643300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2-110 kV-1250 A pt. AME- -2,7	5643400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2-110 kV-1600 A pt. AME	5643500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2-110 kV-1600 A pt. AME- -2,7	5643600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2-110 kV-1250 A linie cu AP	5643700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP2-110 kV-1250 A linie cu AP -2,7	5643800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP2-110 kV-1600 A linie cu AP	5643900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP2-110 kV-1600 A linie cu AP- 2,7	5644000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP2m 110 kV-1250 A linie pt. ASE	5644100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m 110 kV-1250 A linie pt. ASE -2,7	5644200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m2-110 kV - 1250 A linie pt. ASE	5644300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m2-110 kV-1250 A linie pt. ASE-2,7	5644400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m 110 kV-1600 A linie pentru ASE	5644500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2m 110 kV-1600 A linie pentru ASE 2,7	5644600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2m2-110 kV-1600A linie pentru ASE	5644700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2-110 kV-1250 A linie pt. AME	5644900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2-110 kV-1250 A linie pt. AME-2,7	5645000	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2-110 kV-1600 A linie pt. AME	5645100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2-110 kV-1600 A linie pt. AME -2,7	5645200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 132 kV-1250 A cu AP	5387500	145	132	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 132 kV-1250 A cu AP-TH1	5387501	145	132	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 132 kV-1250 A pt. AME	5387600	145	132	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41

4.2.2. SEPARATOARE DE PUNERE LA PĂMÎNT ȘI DE SCURTCIRCUITARE

În această categorie intră următoarele variante de aparate :

- a) separatoare de punere la pământ a liniilor electrice de 110 și 220 kV ;
- b) separatoare de scurtcircuitare de 110—220 kV ;
- c) separatoare de punere la pământ a nulului transformatoarelor de 110 și 220 kV (tip SMEPNT).

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70 și N.I. 1—74.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele indicate la punctele a de mai sus se execută pentru tensiuni nominale de 110 și 220 kV.

Separatoarele de la punctul b se execută pentru curenți de închidere pe scurtcircuit de $29 \text{ kA}_{\text{max}}$ pentru varianta de 110 kV și $54 \text{ kA}_{\text{max}}$ pentru varianta de 220 kV.

Separatoarele de la punctul c se execută pentru tensiuni reduse corespunzătoare nulului transformatoarelor de 110 și respectiv 220 kV.

Descrierea construcției. Toate separatoarele indicate mai sus sînt formate din următoarele părți constructive principale

- suportul (cadru) cu axele și tije de acționare ;
- cuțitul cu contactul de punere la pământ ;
- coloană izolantă cu borna de racord, care pentru separatoarele de 220 kV indicate la punctul a și b este formată din două izolatoare suport suprapuse. Pentru celelalte separatoare fiind formată dintr-un singur izolator.

Separatoarele de la punctul a sînt prevăzute a fi acționate numai manual cu ajutorul dispozitivului tip AME—5.

Separatoarele indicate la punctul b și c se acționează cu un dispozitiv cu resoarte tip MERSc, care asigură închiderea rapidă a cuțitului acestor separatoare și deschiderea lentă a lor. Aceste variante de separatoare sînt prevăzute cu amortizoare la capăt de cursă pentru închidere. Izolatoarele folosite pentru variantele indicate la punctul a și b asigură linia specifică de conturare de 2,1 kV/cm și 2,7 kV/cm.

Izolatorul folosit la separatoarele pentru punere la pământ a nulului separatoarele de 110 kV este de 66 kV, iar cel folosit pentru separatoarele de punere la pământ a nulului transformatoarelor de 220 kV este de 132 kV.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.49 și 4.50.

Variantele constructive descrise diferă între ele după :

- tensiunea nominală, modul de acționare și dimensiunile de gabarit. Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.9, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt :

- distanța între contactele deschise este cea indicată în desen ;
- coloana izolantă să fie în bună stare (izolator curat fără fisuri sau ciobituri) ;
- tensiunea de ținere față de masă și între contacte este cea indicată în norma internă 016—71 ;
- piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre ele (mai ales după ce aparatul a funcționat) să fie în bună stare fără deformații, perlări, oxidări.
- să se asigure de către dispozitivul de acționare viteza necesară de închidere pe scurtcircuit :
- amortizoarele să fie în bună stare pentru a fi posibilă amortizarea șocurilor mari care apar la închidere și deschidere și care pot duce la spargerea izolatoarelor sau la deteriorarea căii de curent ;
- să nu se depășească curentul de închidere pe scurtcircuit garantat.

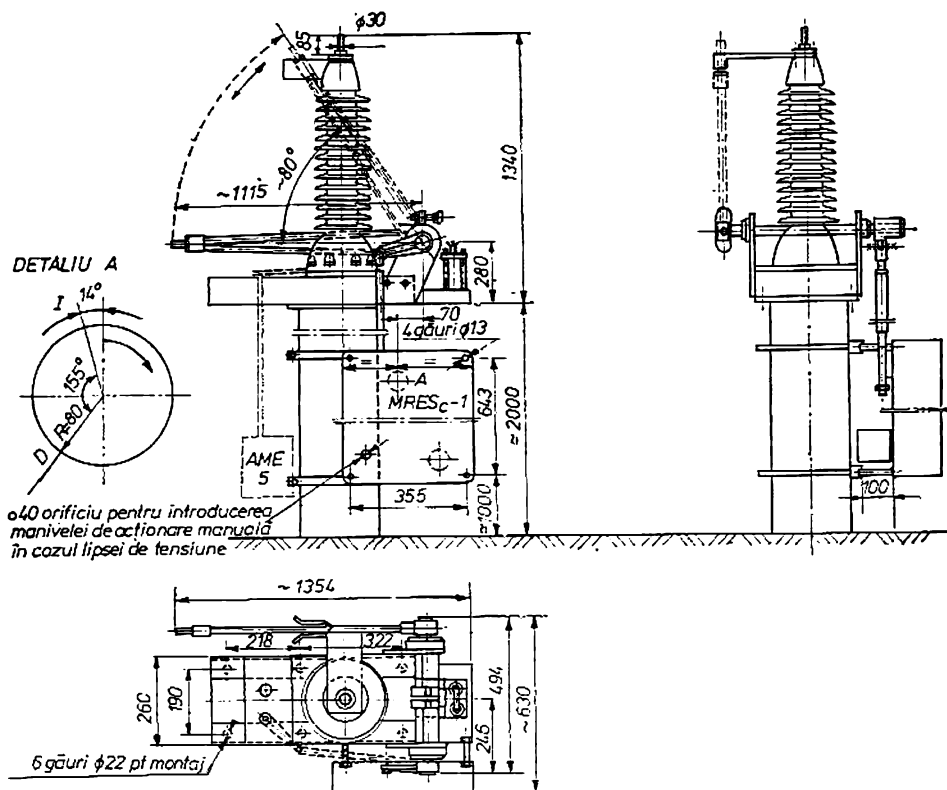


Fig. 4.49. Separatoare de punere la pământ și scurtcircuitare de 110 kV: Detaliul A — pozițiile manivelei dispozitivului de acționare pentru situațiile închis *I* și deschis *D* ale separatorului

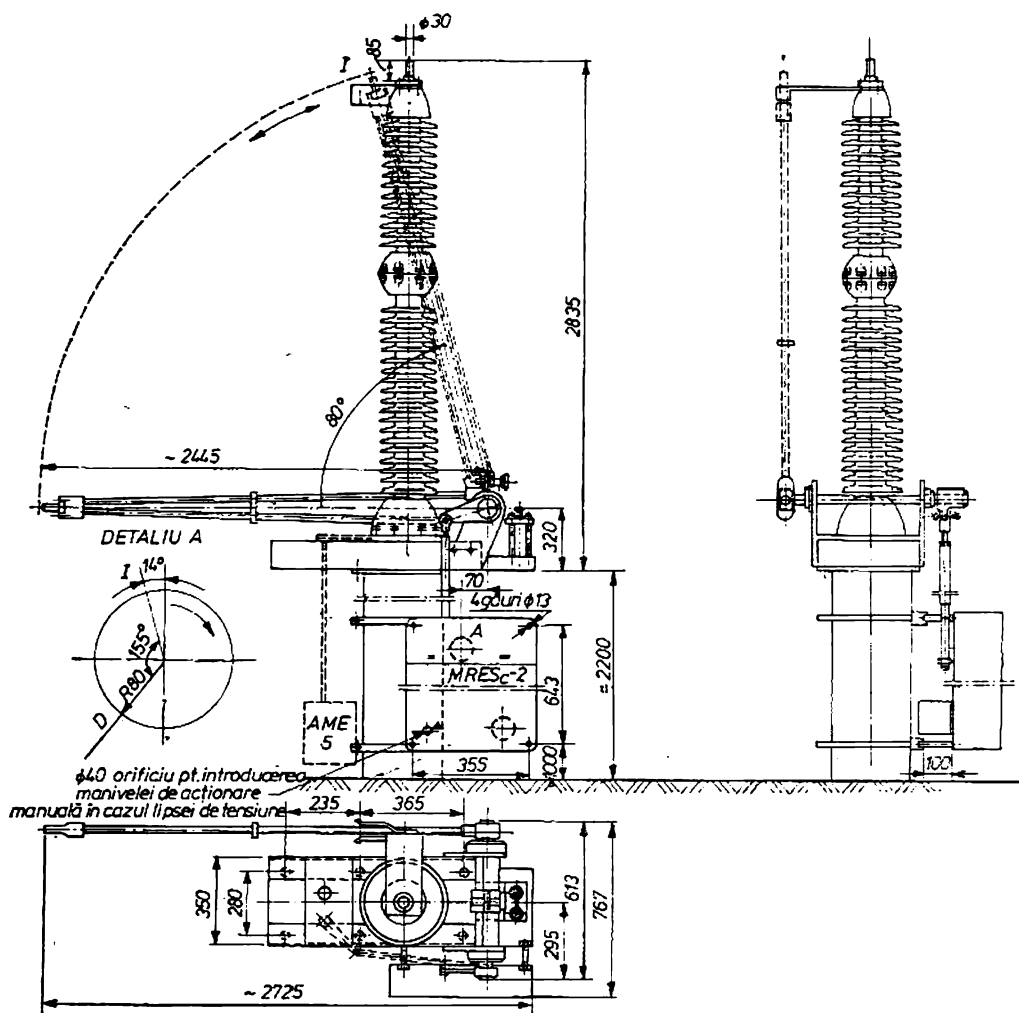


Fig. 4.50. Separatoare de punere la pământ și scurtcircuitarea de 220 kV: Detaliu A — idem fig. 4.49. Nu se recomandă folosirea scheletului metalic pentru montaj.

Tabelul 4.9

Variantă constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală, kV	Curent limită termică kA _{ef}	Curent limită dinamic kA _{max}	Curent de închidere pe scurtcircuit kA _{max}	Timp de închidere s	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
								I.E. nr.	Prospect nr.	
SMESc-110 kV cu MRESc-1	5395900	123	110	12,2	29	29	0,3	53	În curs de redactare	4.49
SMESc-110 kV cu MRESc-1-TH1	5395901	123	110	12,2	29	29	0,3	53		4.49
SMESc-220 kV cu MRESc-2	5399900	245	220	18	54	54	0,15	53		4.50
SMESc-220 kV cu MRESc-2-TH1	5399901	245	220	18	54	54	0,15	53		4.50
SEP-220 kV pt. AME-5	5380600	245	220	30	75	—	—	53		4.50
SEP-220 kV pt. AME-5-TH1	5380601	245	220	30	75	—	—	53		4.50
SMPNT-110 kV cu MRESc	5399700	72,5	60							—
SMPNT-220 kV cu MRESc	5399800	145	132							—
SEP-110 kV pt. AME-5	5380500	123	110	30	75	—	—	53		4.49
SEP-110 kV pt. AME5-TH1	5380501	123	110	30	75	—	—	53		4.49

4.2.3. SEPARATOARE PENTRU ELECTROFILTRE

În această grupă de produse intră separatoarele pentru tensiune redresată de 76 și 106 kV, destinate a fi montate în instalațiile electrofiltrelor. Aceste aparate se realizează în două subgrupe :

- a) separatoare cu acționare manuală ;
- b) separatoare cu acționare cu electromagnet și comandă de la distanță.

Aceste aparate se execută conform normei interne 18/74.

Parametrii principali funcționali. Aceste separatoare se execută pentru tensiune redresată de 76 și 106 kV și curent nominal de 3 A, sînt de tip rotativ și se montează în instalații de interior.

Descrierea construcției. Toate separatoarele sînt formate dintr-un soclu metalic, pe care este montat un izolator mobil (rotativ), prevăzut cu tija de contact (cuțitul separatorului) și borna de racord, iar în funcție de varianta constructivă cu unul sau mai multe izolatoare fixe, prevăzute cu contacte și bornă de racord, cu unul sau cu doi suportți metalici prevăzuți cu contacte pentru legarea la pămînt. Pentru variantele de la punctul a de mai sus, izolatorul este acționat manual printr-o roată dințată și lanț Gall, pentru celelalte variante de la punctul b, acționarea izolatorului mobil se face cu ajutorul unui electromagnet, prin intermediul unui sistem de pîrghii și tije și a unor limitatoare de cursă cu temporizare, care întrerup tensiunea de la bornele electromagnetului de acționare, la capete de cursă. Toate separatoarele sînt prevăzute cu microîntreruptoare și un sistem de pîrghii pentru acționarea acestora, care permite semnalizarea electrică la distanță, a poziției cuțitului separatorului.

Tabelul 4.10

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Tensiunea nominală, kV Tensiune redresată	Curentul nominal mA Curentul mediu redresat	Puterea nominală kVA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
T06	5400300	78/106	3000	234	În curs de redactare	În curs de redactare	4.51
T07	5400500	78/106	3000	234			4.52
T11	5400600	78	3000	234			4.53
T12	5401100	75/106	3000	234			4.54
T13	5401200	78	3000	234			4.55
T16	5400700	78	3000	234			4.56
T17	5400800	106	3000	234			4.57
T21	5400900	78	3000	234			4.58

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.51... 4.58.

Aceste variante constructive diferă după tensiunea nominală, modul de acționare, numărul de poli și numărul de tije de punere la pământ.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.10. în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

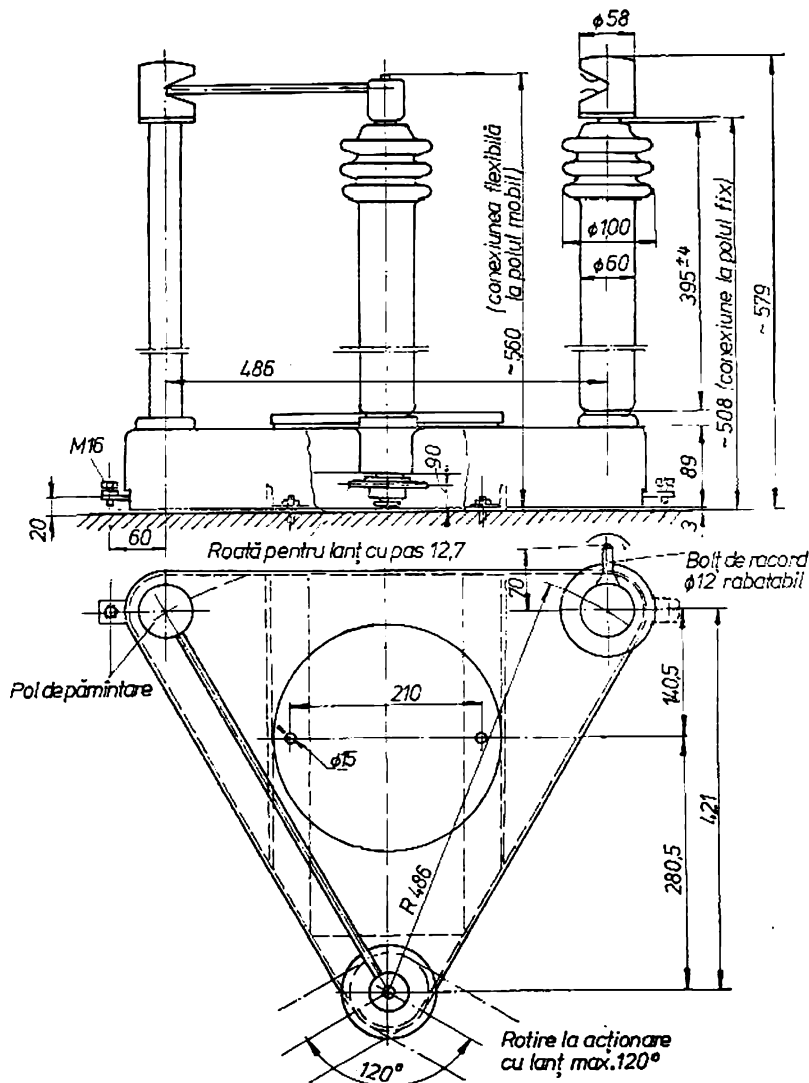


Fig. 4.51. Separator pentru electrofiltre tip T06.

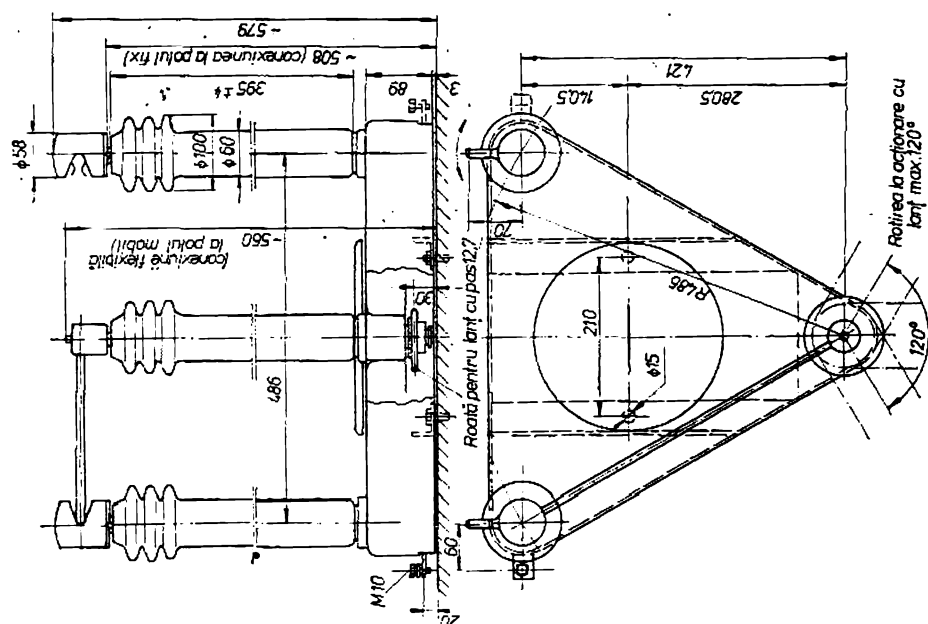


Fig 4.53. Separator pentru electrofiltre tip T11.

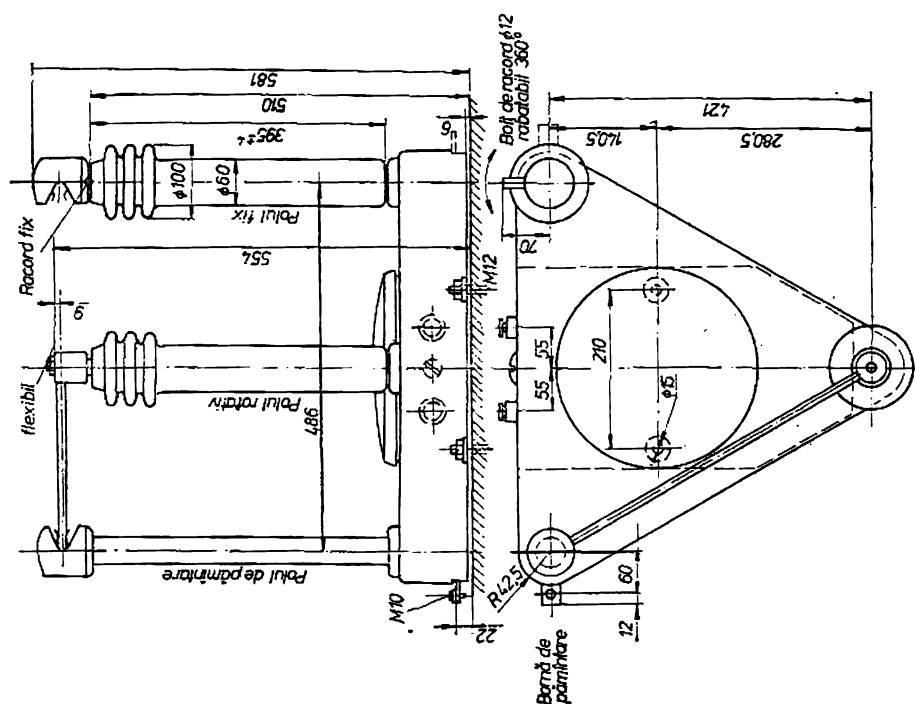


Fig. 4.52. Separator pentru electrofiltre tip T07.

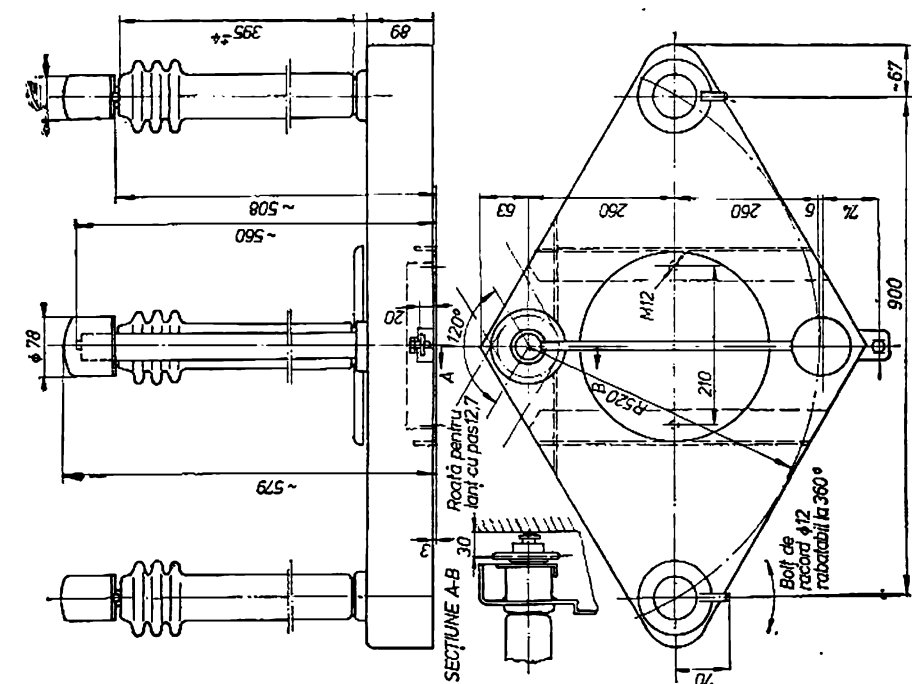


Fig. 4.57. Separator pentru electrofiltre tip T 17.

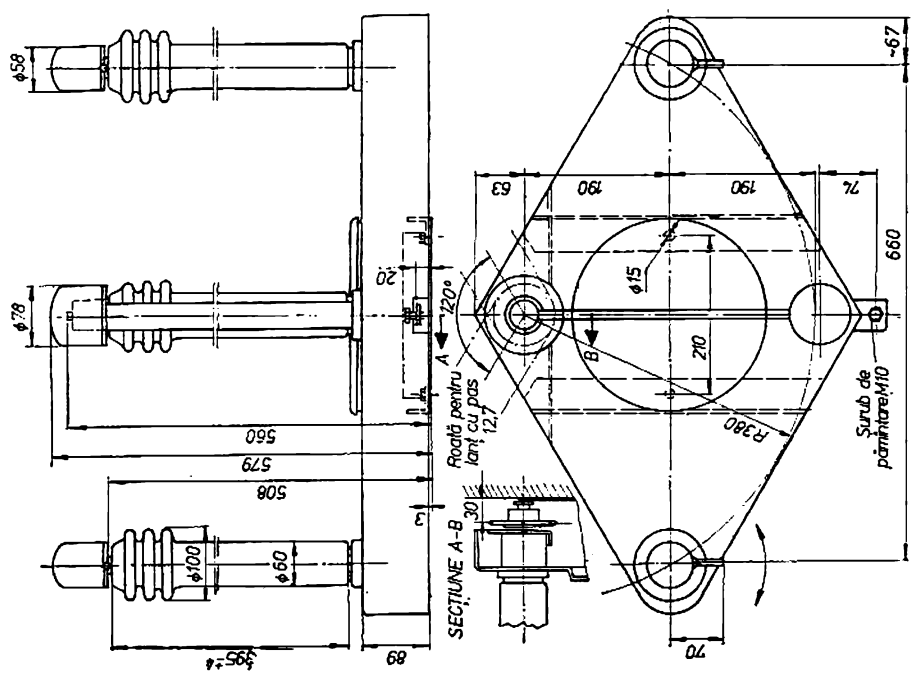
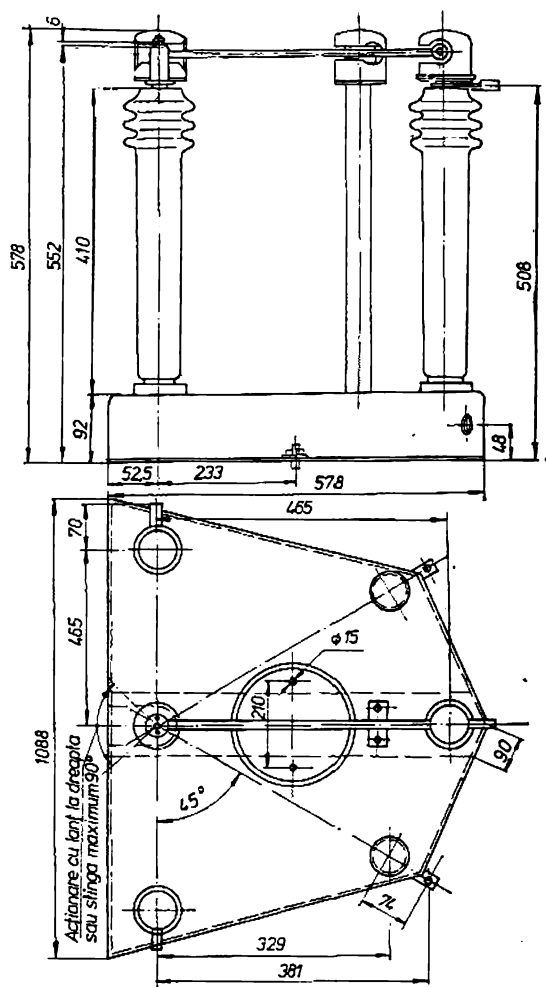


Fig. 4.56. Separator pentru electrofiltre tip T16.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt :

— piesele de contact să nu prezinte perlări, oxidări sau deformații ;

Fig. 4.58. Separator pentru electro-filtre tip T 21.



- izolatoarele suport să nu prezinte fisuri sau ciobiri ;
- să se realizeze un contact electric corespunzător pe toate pozițiile de lucru ale aparatului ;
- rotirea izolatorului mobil să se poată face ușor, mai ales la variantele cu acționare prin electromagnet, astfel încît, curentul care trece prin bobină să nu depășească limita care duce la deteriorarea acesteia ;
- încălzirea în regim permanent să nu depășească limita admisă ;
- separatorul să asigure ruperea curentului capacitiv al instalației.

4.2.4. DISPOZITIV DE ACȚIONARE MANUALĂ PENTRU SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

În această categorie este cuprinsă varianta de dispozitiv cu pîrghie, tip AME—5. Acest dispozitiv de acționare se execută conform STAS 4082—68 și NI.

Parametrii principali funcționali. Acest dispozitiv dezvoltă un cuplu de acționare de 14,2 kgfm, axul de acționare se rotește cu un unghi de 90°, într-un sens pentru închiderea separatorului și în sens invers, pentru deschidere, pîrghia de acționare se mișcă în plan orizontal. Dispozitivul se folosește pentru acționarea separatoarelor de exterior (atît pentru cuțitele principale cît și pentru cele de punere la pămînt) de 35; 66; 110 și 132 kV. Se folosește de asemenea pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt a separatoarelor de 220 kV.

Descrierea construcției. Acest dispozitiv este format din următoarele părți constructive principale: carcasa metalică, pe care este montat axul de acționare, prevăzut cu o pîrghie, care în timpul cît se manevrează dispozitivul, se aduce în poziție orizontală și se prelungește cu o țeavă de oțel cu diametrul interior de $\varnothing 28$ și lungimea de circa 500 mm, iar în pozițiile de repaus, este fixată cu ajutorul unei brățări în poziție verticală, realizînd în acest fel și zăvorîrea mecanismului la capete de cursă prin intermediul unor limitatoare fixate pe carcasa dispozitivului. În interiorul carcasei se găsește comutatorul de semnalizare a poziției separatorului, care este de tip CSA cu 12 contacte și este cuplat prin intermediul unei pîrghii cu axul dispozitivului și dispozitivul de blocaj electromagnetic tip DBE. O capotă, asigură protecția aparatului împotriva pătrunderii umezelii în interiorul său.

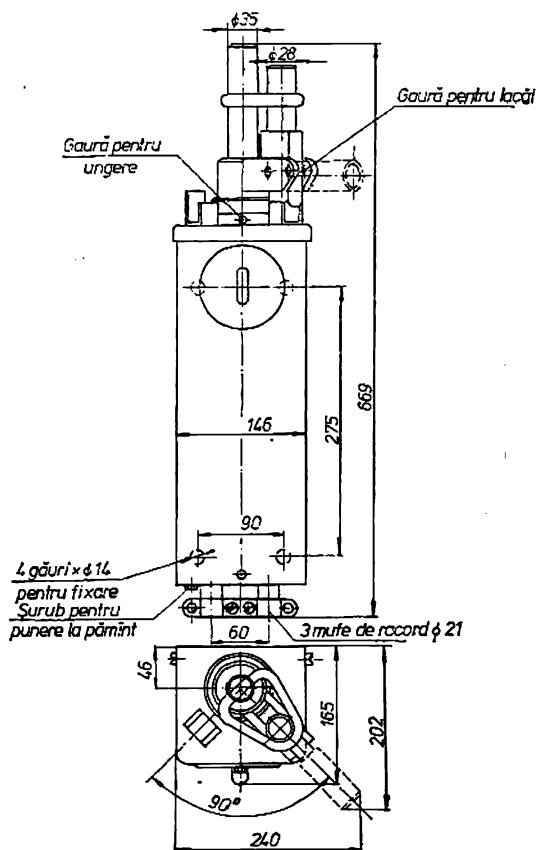


Fig. 4.59. Dispozitiv de acționare manuală AME—5

Variante constructive. Acest dispozitiv se execută într-o singură variantă indicată în fig. 4.59.

În tabelul 4.11 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare,

Tabelul 4.11

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgfm.	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
				I.E. nr.	Prospect nr.	
AME-5—exclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE	5260100	14,2	90	38	În curs de redactare	4.59
AME-5—inclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE	5260101	14,2	90	38		4.59

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acest dispozitiv sint :

- să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatoarelor pentru care este destinat ;
- să asigure zăvorirea la capete de cursă a separatoarelor acționate mecanic și prin dispozitivul de blocaj tip DBE ;
- să asigure semnalizarea electrică corespunzătoare a poziției separatoarelor, prin intermediul comutatorului tip CSA ;
- să fie protejat împotriva pătrunderii umezelii în interiorul carcasei.

4.2.5. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE PNEUMATICĂ TIP AP PENTRU SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE.

În această grupă de produse sint cuprinse dispozitivele de acționare pneumatică folosite pentru separatoarele de exterior cu tensiuni nominale de 35 ; 56 ; 110 ; 132 și 220 kV. Aceste dispozitive de acționare se execută după cuplul dezvoltat, în două variante constructive principale și anume :

- a) pentru acționarea separatoarelor de 35 și 66 kV ;
- b) pentru acționarea separatoarelor de 110 ; 132 și 220 kV.

În funcție de lungimea și poziția manivelei de acționare și respectiv a părții de separator pe care o acționează (cuțite principale sau de punere la pământ), aceste dispozitive se execută în câte 4 subvariante fiecare și anume :

- varianta de la punctul a :
 - pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 35 kV ;
 - pentru acționarea cuțitelor de punere la pământ ale separatoarelor de 35 kV ;
 - pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 66 kV ;
 - pentru acționarea cuțitelor de punere la pământ a separatoarelor de 66 kV,
- varianta de la punctul b :
 - pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 110 și 132 kV ;

- pentru acționarea cuțitelor de punere la pământ ale separatoarelor de 110 și 132 kV;
- pentru acționarea cuțitelor principale ale separatorului de 220 kV;
- pentru cuțitele de punere la pământ ale acestor separatoare.

Aceste dispozitive se execută conform STAS 4082—68 și N.I. 640—57.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele de la punctul a de mai sus dezvoltă un cuplu maxim de 25 kgfm, au unghiul de rotație a axului de 90° și lucrează la presiunea nominală de 4,5 atm.

Dispozitivele de la punctul b dezvoltă un cuplu de 35 kgfm, au unghiul de rotație a axului principal de 110° și presiunea nominală de funcționare de 4,5 atm.

Descrierea construcției. Aceste dispozitive de acționare sînt formate din următoarele părți principale indicate în fig. 4.60 :

- carcasa prevăzută cu pîrghiile de deblocare în cazul acționării manuale;
- cilindrii prevăzuți cu racordurile de ieșire a aerului pentru semnalizare;
- capacele cilindrilor prevăzuți cu racordurile de intrare a aerului comprimat și cu sistemul de reglare a debitului de intrare a aerului în cilindrii dispozitivului;
- pistonul cu dublu efect prevăzut cu segmenti;
- axul principal prevăzut cu cama și manivela de acționare.

Toate aceste dispozitive de acționare se montează pe cadrul separatorului și se cuplează cu axele coloanelor izolante ale acestuia prin intermediul unei manivele și tije de legătură.

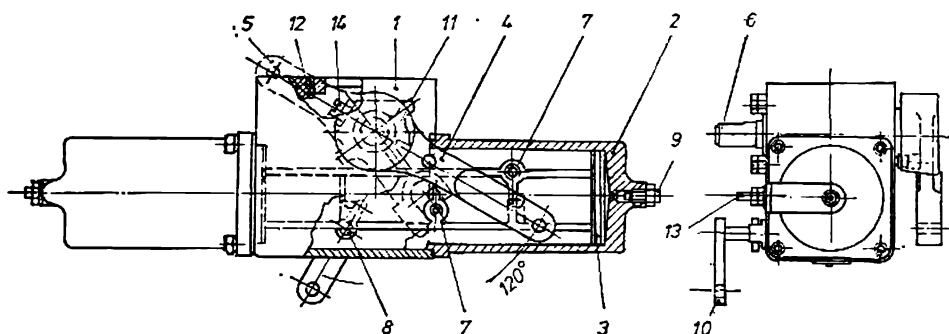


Fig. 4.60. Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP 4 și 5. Construcție :

1 — carcasă; 2 — cilindru; 3 — piston; 4 — manivela de acționare pentru varianta AP—5a și poziția sa pentru separator închis; 5 — manivela de acționare pentru varianta AP—5b și poziția sa pentru cuțitele de punere la pământ închise; 6 — axul principal al dispozitivului — capătul la care este prevăzută scobitura pentru acționarea manuală; 7 — bolțurile cu role pentru cuplarea între piston și camă; 8 — pîrghie mică de blocare a mecanismului; 9 — șurub pentru reglarea debitului de intrare a aerului în cilindru; 10 — manivela de blocare a mecanismului; 11 — camă; 12 — amortizor; 13 — racorduri de aer pentru țevă de Ø 10; 14 — șurub pentru fixarea camei pe axul principal.

Aceste dispozitive de acționare sînt prevăzute cu autozăvorire mecanică la capete de cursă, precum și cu posibilitatea dezăvoririi în cazul acționării manuale neoperative (a lipsei de aer comprimat).

Variante constructive principale. Corespund desenului din fig. 4.61.

Variantele constructive se deosebesc după cuplul de acționare și partea de separatoare pe care o acționează și sunt indicate în tabelul 4.12, în care se indică și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

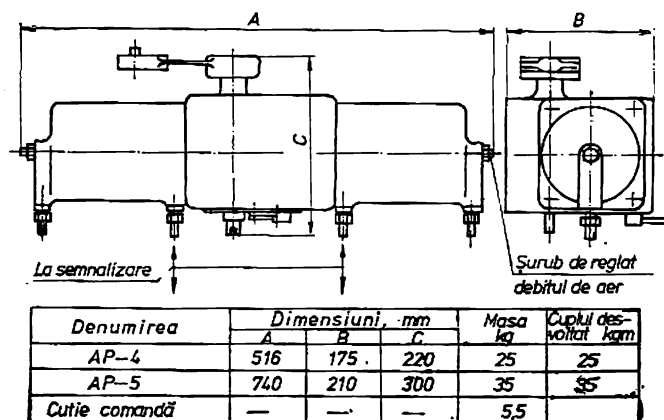


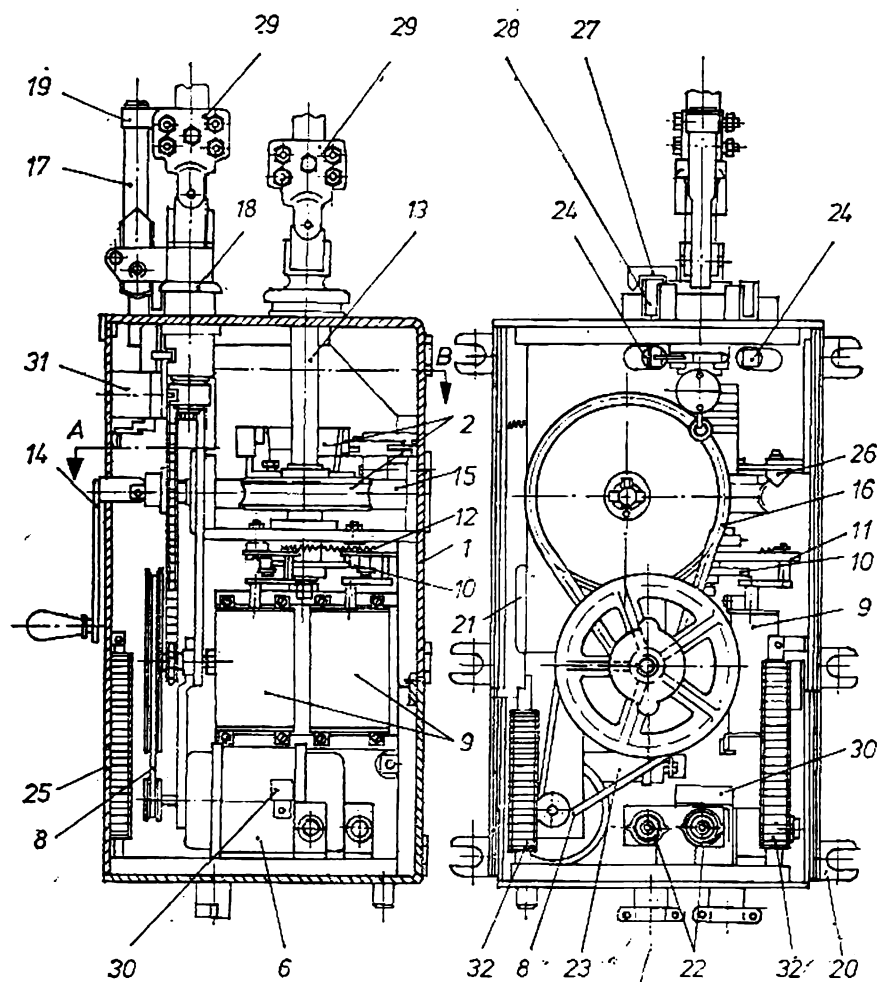
Fig 4.61 Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP 4 și 5
Cote de gabarit

Tabelul 4.12

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvol- tat kgfm	Presi- unea nomi- nală kgf/cm²	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
AP4 (pt. STE—35 kV)	5242100	25	4,5	90	39	În curs de redactare	4.60
AP4 (pt. STE 35 kV)—TH1	5242101	25	4,5	90	39		4.60
AP4 (pt. STEP 35 kV)	5242200	25	4,5	90	39		4.60
AP4 (pt. STEP 35 kV) TH1	5242201	25	4,5	90	39		4.60
AP4 a (pt. STE 66 kV)	5242300	25	4,5	90	39		4.60
AP4 b (pt. STEP 66 kV)	5242400	25	4,5	90	39		4.60
AP5 (pt. STE 110 kV)	5243100	35	4,5	110	39		4.60
AP5 (pt. STE 110 kV) TH1	5243101	35	4,5	110	39		4.60
AP5 p (pt. STEP 110 kV)	5243200	35	4,5	110	39		4.60
AP5 p (pt. STEP 110 kV) TH1	5243201	35	4,5	110	39		4.60
AP5 a (pt. SME 220 kV)	5243300	35	4,5	110	39		4.60
AP5 a (pt. SME 220 kV) TH1	5243301	35	4,5	110	39		4.60
AP 5 b (pt. SMEP 220 kV)	5243400	35	4,5	110	39		4.60
AP5 b (pt. SMEP 220 kV) TH1	5243401	35	4,5	110			

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatorului la care este utilizat ;



a

Fig. 4.62. Dispozitiv de acționare cu motor electric tip ASE. Construcție:

a — vedere din față și laterală;

1 — ansamblul carcasă; 2 — roată melcată cu sector de frinare; 3 — sabot de frinare; 4 — pârghia mecanismului de frinare; 5 — resort frinare; 6 — motor electric; 7 — cilindru frână; 8 — curca de transmisie; 9 — comutatoare CSA; 10 — camă acționare CSA; 11 — pârghii acționare CSA; 12 — resort acționare CSA; 13 — ax principal de acționare; 14 — manivelă de acționare manuală; 15 — ax melcat; 16 — lanț transmisie; 17 — manetă de acționare manuală; 18 — ax de acționare manuală; 19 — brățară de zăvorște; 20 — urechi de fixare; 21 — releu de comandă; 22 — butoane de comandă; 23 — rezistență de încălzire; 24 — contacte de semnalizare poziție; 25 — capac de protecție; 26 — semnalizator de poziție; 27 — indicator pentru poziție închis deschis; 28 — opritor; 29 — clemă de cuplare; 30 — releu blocare; 31 — dispozitiv de blocare electromagnetice; 32 — clemă de conexiuni.

- să asigure zăvorșirea mecanică a separatorului la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite;
- să permită dezăvorșirea și acționarea manuală în cazul lipsei de aer comprimat;

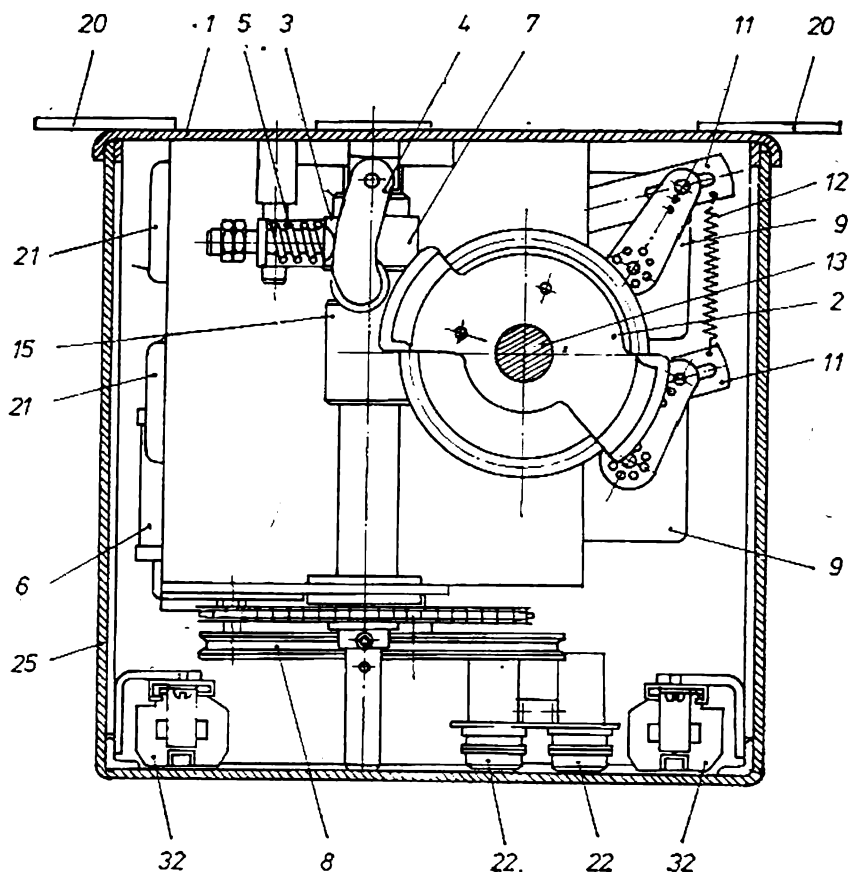


Fig. 4.62, b — secțiunea A-B.

— să acționeze fără șocuri puternice la capete de cursă, separatoarele pentru care sînt destinate;

— să asigure ieșirea aerului prin orificiile respective, necesar pentru semnalizarea poziției separatorului.

4.2.6. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU SERVOMOTOR ELECTRIC TIP ASE ȘI MRESc

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele tipuri de aparate :

a) dispozitivele de acționare cu motor, fără acumulare de energie, de tip ASE pentru separatoarele de 35 ; 66 ; 110 ; 132 ; 220 și 400 kV ;

b) dispozitivele de acționare cu motor și acumulare de energie în resort, tip MRESc pentru separatoarele de scurtcircuitare și pentru cele de punere la pământ a nului transformatoarelor.

Toate aceste dispozitive de acționare se execută conform STAS 4082—68, dispozitivele de la punctul a se execută conform NI 2354—68, iar cele de la punctul b conform NI 016—71.

Parametrii principali. Dispozitivele de acționare indicate la punctul a de mai sus sînt cu acționare lentă (4...5 s), atît la închiderea cît și la deschiderea separatorului, cele indicate la punctul b sînt cu acționare rapidă la închidere și acționare lentă la deschidere.

Descrierea construcției. Variantele indicate la punctul a sînt formate din următoare părți constructive principale indicate în figurile 4.62, a și 4.62, b :

— carcasa dispozitivului formată din două părți: partea superioară pe care sînt montate piesele din sistemul cinematic și partea inferioară pe care sînt montate aparatele din schema de comandă a dispozitivului.

Pe carcasa superioară sînt montate următoarele părți principale :

— axul de acționare electrică cu sistemul de transmisie, format din roți cu curea, roți cu lanț, roată și ax melcat, precum și motorul electric și sistemul de frinare.

— axul de acționare manuală cu pîrghia sa, sistemul de zăvorîre și limitare la capete de cursă, comutatoarele de semnalizare și dispozitivul de blocaj electromagnetic tip DBE.

Pe carcasa inferioară se găsesc releele de comandă și cele de blocare, comutatoarele de semnalizare, butoanele de comandă și siguranțele fuzibile pentru protecția motorului.

Ansamblul dispozitivului este protejat de un capac împotriva pătrunderii umezelii în interior. Produsul se livrează cu o manivelă de acționare manuală în cazul lipsei de tensiune de comandă.

Aceste produse se execută în mai multe variante după tensiunea motorului de acționare — 48 V c.c; 110 V și 220 V c.c. sau c.a., numărul de axe de acționare — cu un ax cu acționare electrică sau avînd în plus încă un ax cu acționare manuală.

Variantele indicate la punctul b sînt formate din următoarele părți principale constructive :

— carcasa cu sistemul cinematic format din motorul de acționare, roți cu curea și cu lanț, un sistem de pîrghii și clicheți, roată melcată și roată dințată, axul principal și resortul;

— aparatura de comandă formată din : releu, electromagnet de închidere, microîntreruptor, siguranțe fuzibile pentru protecția motorului și butoanele de comandă.

Dispozitivul este prevăzut cu o capotă de protecție și manivelă de acționare manuală în cazul lipsei de tensiune de comandă.

Acest dispozitiv se execută în două variante, după resortul folosit, în funcție de cuplul necesar pentru acționarea separatoarelor la care este utilizat.

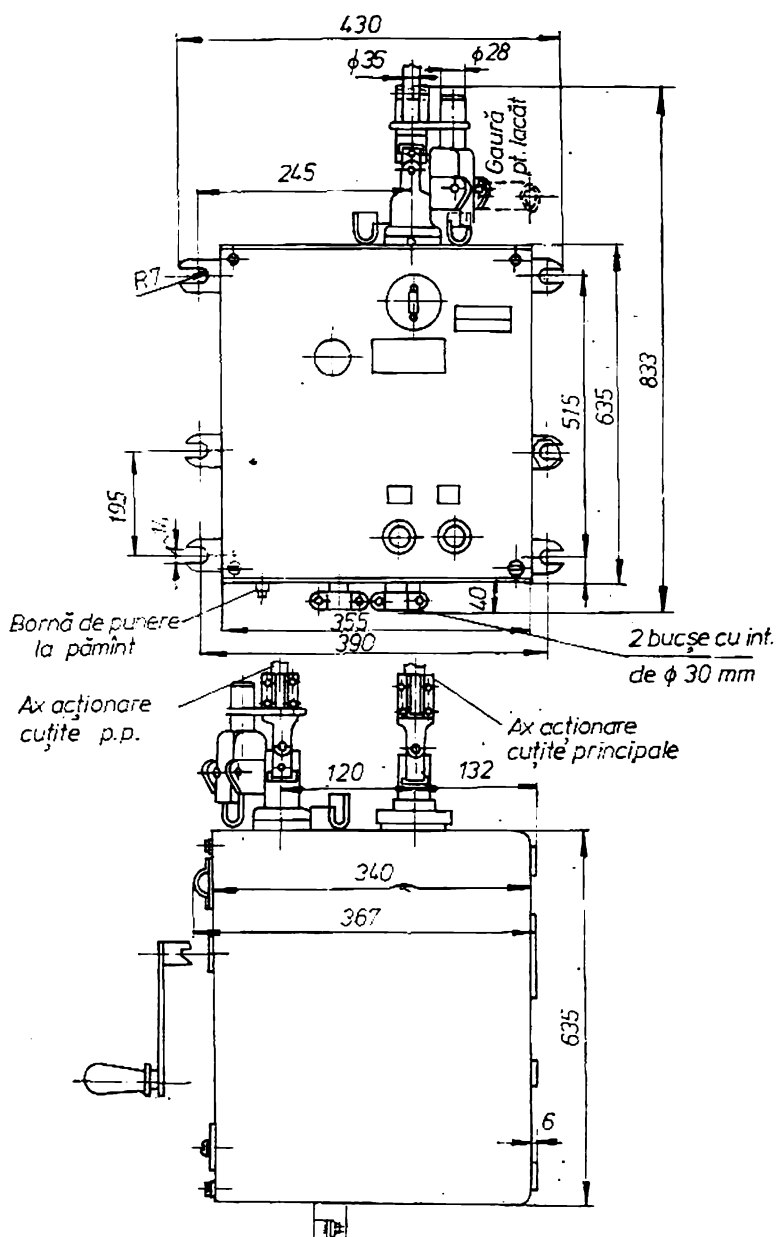


Fig. 4.63. Dispozitiv de acționare cu motor electric tip ASE.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.50 și 4.63.

Variantele constructive diferă după elementele indicate la punctele a și b de mai sus. Ele sînt indicate în tabelul 4.13, în care sînt indicați și parametri tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sint :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatoarelor pentru care sint destinate ;

— variantele tip MRESc să asigure timpul de închidere impus pentru separator ;

— să asigure zăvorșirea separatoarelor la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite ;

— să permită comanda electrică și să poată fi acționate manual neoperativ ;

— să fie protejate împotriva pătrunderii umezelii în interior.

Tabelul 4.13

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Tensiunea motorului de acționare V	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
ASE-2.2 (48 V)	5249900	48	25	180°	37	În curs de redactare	4.63
ASE-2.2 (48 V)-TH1	5249901	48	25	180°	37		4.63
ASE-1.1 (220 V)	5250400	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1 (220 V)-TH1	5250401	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc	5250501	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc-TH1	5250502	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc	5250503	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc-TH1	5250504	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc	5250505	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc-TH1	5250506	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc	5250507	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc	5250508	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc	5250509	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc-TH1	5250510	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc	5250511	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc-TH1	5250512	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc	5250513	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc-TH1	5250514	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 24 Vca	5250515	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 24 Vca-TH1	5250516	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 42 Vca	5250517	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 42 Vca-TH1	5250518	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vca	5250519	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vca-TH1	5250520	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 125 Vca	5250521	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 125 Vca-TH1	5250522	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vca	5250523	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vca-TH1	5250524	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 380 Vca	5250525	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 380 Vca-TH1	5250526	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + R19	5250527	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + R19	5250528	220	25	180°	37		4.63

Tabelul 4.13 (continuare)

Variantă constructivă Simbol	Număr specificație	Tensiunea motorului de acționare V	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I-E. nr.	Prospect nr.	
ASE-3.1	5250600	110	25	180°	37		4.63
ASE-2.1 (48 V)	5254900	48	25	180°	37		4.63
ASE-2.1 (48 V)	5254901	48	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 12 Vcc + RI9	5255301	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 12 Vcc + RI9-TH1	5255302	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 24 Vcc + RI9	5255303	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 24 Vcc + RI9-TH1	5255304	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 36 Vcc + RI9	5255305	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 36 Vcc + RI9-TH1	5255306	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 48 Vcc + RI9	5255307	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 48 Vcc + RI9-TH1	5255308	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 60 Vcc + RI9	5255309	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 60 Vcc + RI9-TH1	5255310	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 110 Vcc + RI9	5255311	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 110 Vcc + RI9-TH1	5255312	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 220 Vcc + RI9	5255313	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 220 Vcc + RI9-TH1	5255314	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 24 Vca + RI9	5255315	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 24 Vca + RI9-TH1	5255316	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 42 Vca + RI9	5255317	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 42 Vca + RI9-TH1	5255318	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 110 Vca + RI9	5255319	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 110 Vca + RI9-TH1	5255320	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 125 Vca + RI9	5255321	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 125 Vca + RI9-TH1	5255322	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 220 Vca + RI9	5255323	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 220 Vca + RI9-TH1	5255324	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 380 Vca + RI9	5255325	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 380 Vca + RI9-TH1	5255326	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 500 Vca + RI9	5255327	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.1-220 V-r 500 Vca + RI9-TH1	5255328	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc + RI9	5255401	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc + RI9-TH1	5255402	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc + RI9	5255403	220	25	180°	37		4.63

Tabelul 4.13 (continuare)

Variantă constructivă simbol	Număr specificație	Tensiunea motorului de acționare V	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc + RI9 -TH1	5255404	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc + RI9	5255405	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc + RI9 -TH1	5255406	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc + RI9	5255407	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc + RI9 -TH1	5255408	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc + RI9	5255409	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc + RI9 -TH1	5255410	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc + RI9	5255411	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc + RI9 -TH1	5255412	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc + RI9	5255413	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc + RI9 -TH1	5255414	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 24 Vca + RI9	5255415	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220V-r 24 Vca + RI9 -TH1	5255416	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 42 Vca + RI9	5255417	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 42 Vca + RI9 -TH1	5255418	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vca + RI9	5255419	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 110 Vca + RI9 -TH1	5255420	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 125 Vca + RI9	5255421	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220V-r 125 Vca + RI9 -TH1	5255422	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 220 Vca + RI9	5255423	220	25	180°	37		4.63
RSE-1.2-220 V-r 220 Vca + RI9 -TH1	5255424	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 380 Vca + RI9	5255425	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 380 Vca + RI9 -TH1	5255426	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + RI9	5255427	220	25	180°	37		4.63
ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + RI9 -TH1	5255428	220	25	180°	37		4.63
MRESc 1 (110 kV)	5260300	220	16	155°	53		4.50
MRESc 1 (110 kV)-TH1	5260301	220	16	155°	53		4.50
MRESc 2 (220 kV)	5264900	220	29	155°	53		4.50
MRESc 2 (220 kV)-TH1	5264901	220	29	155°	53		4.50

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNȚIONALE ALE SIGURANȚELOR FUZIBILE DE MEDIE TENSIUNE

5.1. SUPORȚI SIGURANȚE TIP SFIn—SFEn de 6...35 kV

Din aceste grupe de produse fac parte

- a) suportii de siguranțe fuzibile monopolari de interior 6... 35 kV;
- b) suportii de siguranțe fuzibile de exterior tripolari de 6... 20 kV și monopolari de 35 kV.

Acești suportii se execută conform STAS 8935—71 și conform N.I. 3345—68.

Parametrii principali funcționali. Acești suportii se execută pentru tensiunile nominale de 6; 10; 20 și 35 kV; și curent nominal de 200 A.

Descrierea construcției. Suportii indicați la punctul a sînt formați dintr-un soclu sub formă de placă, pe care sînt montate izolatoare de tip suport cu armare interioară, care sînt prevăzute cu contactul pentru siguranța fuzibilă și resortul de presiune, precum și bornele de racord.

Suportii indicați la punctul b sînt formați dintr-un cadru din profile de oțel, pe care sînt montați pentru variantele de 6; 10 și 20 kV izolatoare suport nestrăpungibile, armate cu capă la partea superioară și cu tijă la partea inferioară, iar pentru variantele de 35 kV se folosesc izolatoare străpungibile, de tip delta, armate cu capă și tijă.

Toate variantele de suportii sînt prevăzute cu contacte și resort de presiune pentru siguranțe fuzibile, precum și bornele de racord.

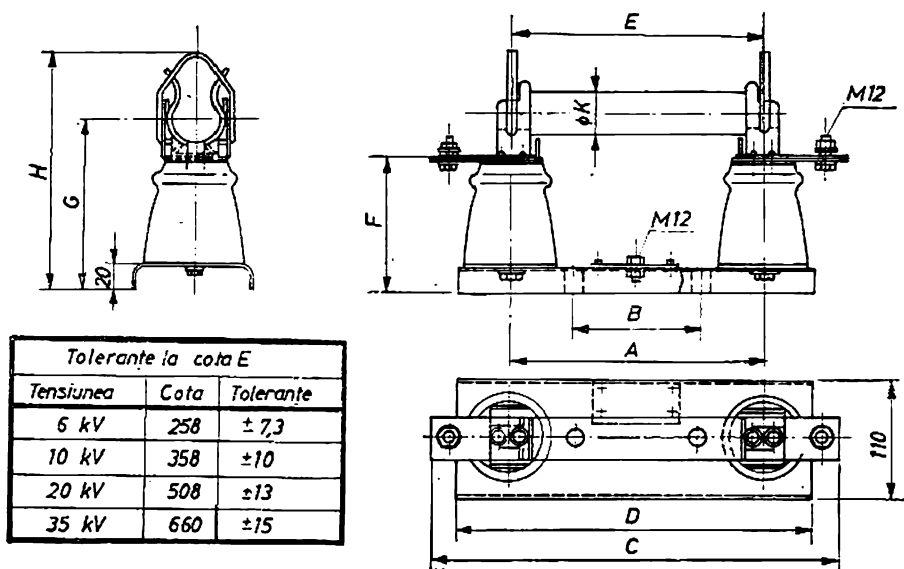
Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 5.1; 5.2 și 5.3.

Variantele constructive descrise diferă după: tensiunea nominală, gama de curenți a patroanelor, numărul de poli și locul de montaj.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 5.1, unde sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acești suportii sînt :

- izolatoarele suport să fie în bună stare (curate, fără fisuri sau ciobituri);
- tensiunile de ținere sînt indicate în STAS 8935—71;



Toleranțe la cota E		
Tensiunea	Cota	Toleranțe
6 kV	258	$\pm 7,3$
10 kV	358	± 10
20 kV	508	± 13
35 kV	660	± 15

Tipul siguranței	Dimensiuni, mm									Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	ϕK	
SFI 6 kV/25...15 A	228	116	453	340	258	130	180	235	45	10,8
SFI 6 kV/25...40 A	228	116	453	340	258	130	180	235	62	11,2
SFI 6 kV/63...80 A	228	116	453	340	258	130	180	235	76	12
SFI 10 kV/25...15 A	328	200	553	440	358	150	200	255	45	11,9
SFI 10 kV/25...40 A	328	200	553	440	358	150	200	255	62	12,5
SFI 10 kV/63...100 A	328	200	553	440	358	150	200	255	76	13
SFI 20 kV/25...10 A	480	300	705	600	508	230	280	335	45	14,3
SFI 20 kV/16 A	480	300	705	600	508	230	280	335	62	14,6
SFI 20 kV/25...40...80 A	480	300	705	600	508	230	280	335	76	15
SFI 35 kV/25...53 A	628	400	853	788	660	360	400	455	45	22
SFI 35 kV/10 și 16 A	628	400	853	788	660	360	400	455	62	22,5
SFI 35 kV/25...40 A	628	400	853	788	660	360	400	455	76	23,8
SFI 6 kV/100 A	328	200	553	440	358	130	180	235	76	12
SFIT 6 kV	228	116	453	340	258	130	180	235	45	10,8
SFIT 10 kV	328	200	553	440	358	150	200	255	45	11,9
SFIT 20 kV	480	300	705	600	508	230	280	335	45	14,3
SFIT 35 kV	628	400	853	788	660	360	400	455	45	22

Fig. 5.1. Suport siguranțe fuzibile de interior de 6...35 kV (Este construit de 100 A pentru toată gama de tensiuni nominale).

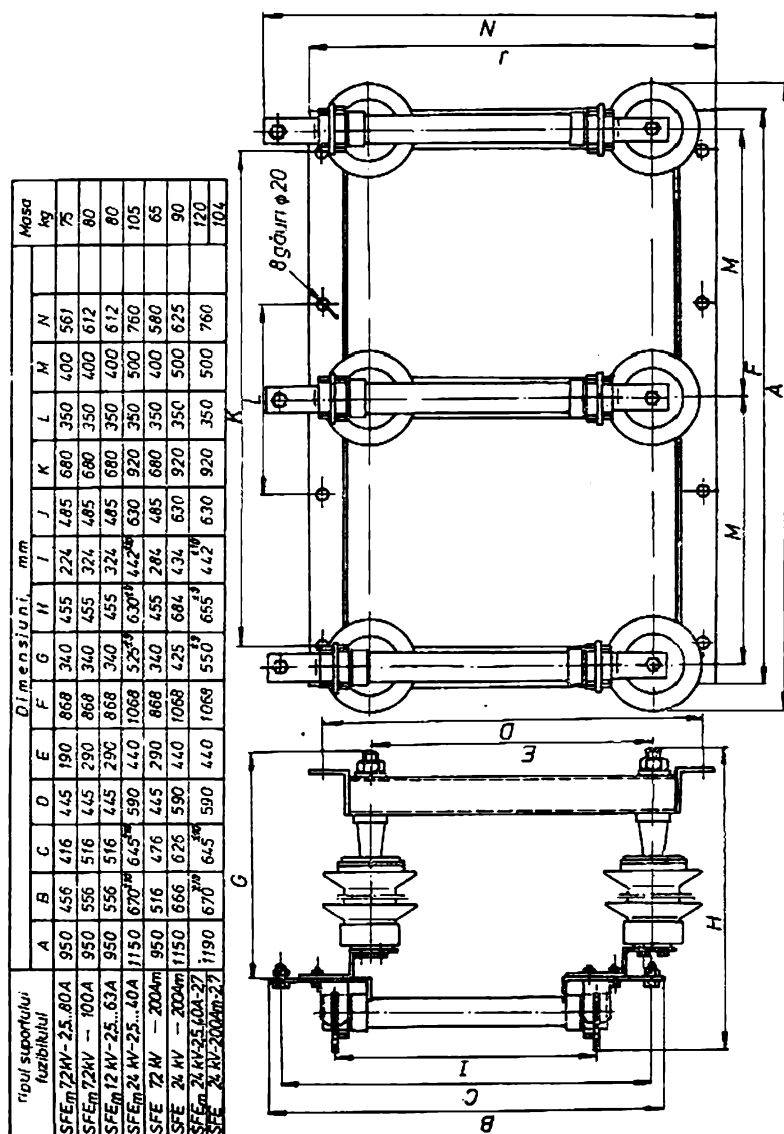


Fig. 5.2. Suporturi siguranțe fuzibile de exterior 6...20 kV. Tipul SFE se livrează numai echilipate cu patrone goale; tipul SFEm — fără siguranțe fuzibile, fie cu siguranțe ca și tip SFEn, indicându-se curentul siguranței.

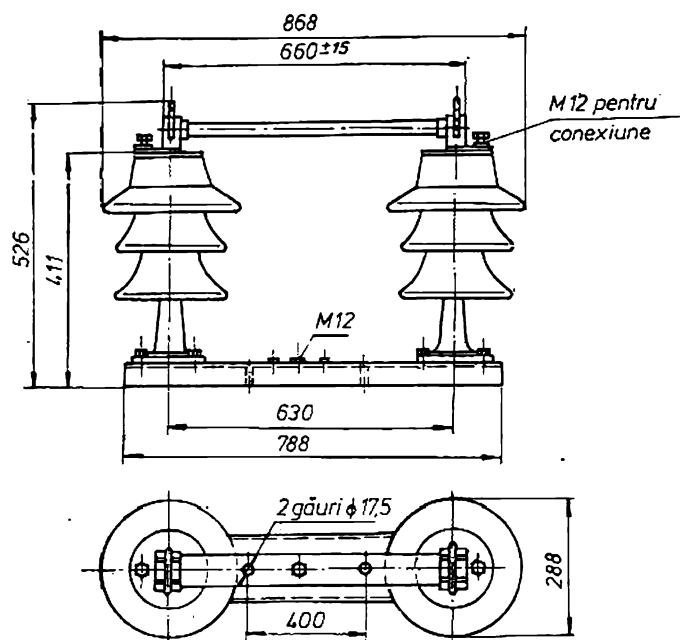


Fig. 5.3. Suporturi siguranțe fuzibile de exterior de 35 kV. Tipul SFEn se livrează fără patron fuzibil, acesta se comandă separat indicând curentul nominal.

— piesele de contact trebuie să fie fără deformări, perlări sau oxidări, iar resortul să asigure presiunea necesară pe contact, precum și zăvorîrea împotriva scoaterii nedorite a siguranțelor din contact;

— încălzirea contactelor în regim nominal este indicată în STAS 8935—71.

Tabelul 5.1

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Ten- siunea nomi- nală kV	Curentul nominal A	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
SFIn 6 kV/2,5—16 A	5702200	7,2	6	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 6 kV/2,5—16 A—TH3	5702201	7,2	6	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 6 kV/25—80 A	5702400	7,2	6	25—80	36	C13201R74	5.1
SFIn 6 kV/25—80 A—TH3	5702401	7,2	6	25—80	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/2,5—16 A	5705200	12	10	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/2,5—16 A—TH3	5705201	12	10	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/25—63 A	5705300	12	10	25—63	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/25—63 A—TH3	5705301	12	10	25—63	36	C13201R74	5.1

Tabelul 5.1 (continuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Ten- siunea nomi- nală kV	Curentul nominal A	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect. nr.	
SFIn 20 kV/2,5-10 A	5711100	24	20	2,5-10	36	C13201R74	5.1
SFIn 20 kV/2,5-10 A-TH3	5711101	24	20	2,5-10	36	C13201R74	5.1
SFIn 20 kV/16-40 A	5711300	24	20	16-40	36	C13201R74	5.1
SFIn 20 kV/16-40 A-TH3	5711301	24	20	16-40	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/2,5-6,3 A	5716200	42	35	2,5-6,3	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/2,5-6,3 A-TH3	5716201	42	35	2,5-6,3	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/10-40 A	5716300	42	35	10-40	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/10-40 A-TH3	5716301	42	35	10-40	36	C13201R74	5.1
SFEn 35 kV/2-40 A	5740300	42	35	2-40	36	C13201R74	5.3
SFEn 35 kV/2-40 A-TH1	5740301	42	35	2-40	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/2,5-6,3 A	5740400	42	35	2,5-6,3	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/2,5-6,3 A-TH1	5740401	42	35	2,5-6,3	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/10-40 A	5740500	42	35	10-40	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/10-40 A-TH1	5740501	42	35	10-40	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV	5745600	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV -TH1	5745601	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV + FETn 35 kV	5745700	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV + FETn 35 kV -TH1	5745701	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFEm 6 kV/200 A	5734400	7,2	6	200	36	C13201R74	5.2
SFEm 6 kV/200 A-TH1	5734401	7,2	6	200	36	C13201R74	5.2
SFEm (6) 10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/2,5 A	5727601	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/2,5 A-TH1	5727602	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/4 A	5727603	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/4 A-TH1	5727604	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/6,3 A	5727605	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/6,3 A H1	5727606	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/10 A	5727607	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/10 A-TH1	5727608	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/16 A	5727609	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/16 A-TH1	5727610	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/25 A	5727701	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/25 A-TH1	5727702	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/31,5 A	5727703	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/31,5 A-TH1	5727704	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/40 A	5727705	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2

Tabelul 5.1 (continuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Ten- siunea nomi- nală kV	Curentul nominal A	Referințe. pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect. nr.	
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/40 A—TH1	5727706	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/25—100 A + + FEn 6 kV/63 A	5727707	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/25—100 A + + FEn 6 kV/63 A—TH1	5727708	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/80 A	5727709	12	(6)10	80	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/80 A—TH1	5727710	12	(6)10	80	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/100 A	5727711	12	(6)10	100	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/100 A—TH1	5727712	12	(6)10	100	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/2,5 A	5733101	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/2,5 A—TH1	5733102	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/4 A	5733103	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/4—TH1	5733104	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/6,3 A	5733105	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/6,3 A—TH1	5733106	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/10 A	5733107	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/10 A—TH1	5733108	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/16 A	5733109	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/16 A—TH1	5733110	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/25 A	5733301	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/25 A—TH1	5733302	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/31,5 A	5733303	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/31,5 A—TH1	5733304	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/40 A	5733305	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/40 A—TH1	5733306	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/63 A	5733307	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/63 A—TH1	5733308	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2

Tabelul 5.1 (continuară)

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Ten- siunea nomi- nală kV	Curen- tul nomi- nal A	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A	5734300	12	(6)10	2,5— 16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A—TH1	5734301	12	(6)10	2,5— 16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/16—80 A	5734500	12	(6)10	16—80	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/16—80 A—TH1	5734501	12	(6)10	16—80	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + + FEn 20 kV/2,5 A	5730301	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5—TH1	5730302	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A	5730303	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—TH1	5730304	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn + 20 kV/6,3 A	5730305	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/6,3 A—TH1	5730306	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A	5730307	24	20	10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A—TH1	5730308	24	20	10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A	5730400	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A	5730501	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A—TH1	5730502	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A	5730503	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A—TH1	5730504	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A	5730505	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A—TH1	5730506	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A—TH1	5732900	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5 A—2,7	5734700	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5 A—2,7—TH1	5734800	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—2,7	5734900	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—2,7—TH1	5736900	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/200 A	5737200	24	20	200			5.2
SFEm 20 kV/200 A—TH1	5737201	24	20	200	36	C13201R74	5.2

Tabelul 5.1 (continuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Ten- siunea nomi- nală kV	Curen- tul nomi- nal A	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
SFEm 20 kV/2,5–10 A	5737300	24	20	2,5– 10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5–10 A–TH1	5737301	24	20	2,5– 10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5–10 A + FEn 20 kV/6,3 A–2,7	5737400	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A	5737500	24	20	16–40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A–TH1	5737501	24	20	16–40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5–10 A + FEn 20 kV/6,3 A–2,7–TH1	5738400	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5–10 A + FEn 20 kV/10 A–2,7	5738900	24	20	10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/16 A–2,7	5739100	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/16 A–2,7–TH1	5739200	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/25 A–2,7	5739300	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/25 A–2,7–TH1	5740100	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/31,5 A–2,7	5740600	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/31,5 A–2,7–TH1	5740700	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/40 A–2,7	5740800	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/40 A–2,7–TH1	5740900	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/200 A–2,7	5742900	24	20	200	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/200 A–2,7–TH1	5743200	24	20	200	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5–10 A–2,7	5743300	24	20	2,5– 10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5–10 A–2,7– –TH1	5744300	24	20	2,5– 10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A–2,7	5744500	24	20	16–40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16–40 A–2,7–TH1	5744600	24	20	16–40	36	C13201R74	5.2
SFITn 6 kV + FITn 6 kV	5723200	7,2	6	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 6 kV + FITn 6 kV–TH3	5723201	7,2	6	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 10 kV + FITn 10 kV	5724700	12	10	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 10 kV + FITn 10 kV–TH3	5724701	12	10	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 20 kV + FITn 20 kV	5727500	24	20	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 20 kV + FITn 20 kV–TH3	5727501	24	20	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 35 kV + FITn 35 kV	5730200	42	35	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 35 kV + FITn 35 kV–TH3	5730201	42	35	—	36	C13201R74	5.2

5.2. PATROANE CU SIGURANȚE FUZIBILE TIP FI_n-FE_n-FIT_n-FET_n de 6...35 kV

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele aparate:

- a) siguranțe fuzibile pentru protecția instalațiilor de forță;
- b) siguranțe fuzibile pentru protecția transformatoarelor de măsură.

Aceste produse se execută conform STAS 8935-71 și NI 2345-68.

Parametrii principali funcționali. Siguranțele fuzibile se execută pentru tensiunile 6; 10; 20; 35 kV. Cele de la punctul a se execută pentru curenți nominali de 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 31,5; 40; 63; 80 și 100 A. Puterea de rupere a acestor siguranțe este în funcție de curentul nominal, între 300 și 700 MVA pentru circuitele de forță și 1000 MVA pentru siguranțele destinate protecției transformatoarelor de măsură.

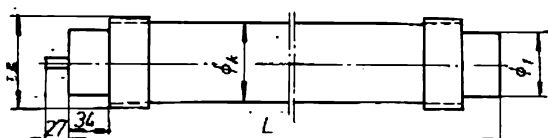
Descrierea construcției. Toate siguranțele fuzibile sînt formate din următoarele elemente constructive: carcasa formată dintr-un tub de material ceramic, capacele care formează și contactele siguranței, suportul fuzibil, firul fuzibil din sîrmă de argint cu secțiune variabilă pe lungime — pentru siguranțele indicate la punctul a și din oțel — la cele de la punctul b, indicatorul de topire, folosit numai la siguranțele de interior, material de umplere — nisip de cuarț cu anumită granulație și compoziție.

Variante constructive principale. Corespund fig. 5.4.

Variantele constructive diferă după tensiunea nominală, curentul nominal, destinația, montajul interior sau exterior.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 5.2, în care sînt indicați și parametri tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: carcasa să nu prezinte spărturi sau fisuri, armarea capacelor



Toleranțe la cota L							
U _n = 6 kV		U _n = 10 kV		U _n = 20 kV		U _n = 35 kV	
Cota	Toleranță	Cota	Toleranță	Cota	Toleranță	Cota	Toleranță
258	± 7,5	358	± 10	508	± 13	660	± 15

Toleranța patronului fuzibil	Dimensiuni, mm			
	L	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃
FI _n FE _n 6kV/2,5...16A FIT-FET6kV	258	45	56	—
FI _n FE _n 6kV/25...40A	258	62	56	69
FI _n FE _n 6kV/63...80A	258	76	56	86
FI _n FE _n 6kV/100A	358	76	56	86
FI _n FE _n 10kV/2,5...16A FIT-FET10kV	358	45	56	—
FI _n FE _n 10kV/25...40A	358	62	56	69
FI _n FE _n 10kV/63A	358	76	56	86
FI _n FE _n 20kV/2,5...10A FIT-FET20kV	508	45	56	—
FI _n FE _n 20kV/16A	508	62	56	69
FI _n FE _n 20kV/25...40A	508	76	56	86
FI _n FE _n 35kV/25...63A FIT-FET35kV	660	45	56	—
FI _n FE _n 35kV/10...16A	660	62	56	69
FI _n FE _n 35kV/25...40A	660	76	56	86

Fig. 5.4. Patron fuzibil de 6...35 kV. (Patroanele fuzibile de exterior tip FE6-35 kV/2,5...100 A și patroanele fuzibile de interior și exterior pentru protecția transformatoarelor de tensiune tip FIT_n-FET_n 6...35 kV nu sînt prevăzute cu indicator de semnalizare. Toleranțele pentru cota L provin din toleranțele izolatoarelor patron din porțelan conform STAS 6391-61.

Tabelul 5.2

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Puterea de rupere M.V.A.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Proiect nr.	
Fln 6 kV/2,5 A	5752201	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/2,5 A - TH3	5752202	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/4 A	5752203	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/4 A - TH3	5752204	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/6,3 A	5752205	7,2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/6,3 A - TH3	5752206	7,2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/10 A	5752207	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/10 A - TH3	5752208	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/16 A	5752209	7,2	6	16	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/25 A	5752301	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/25 A - TH3	5752302	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/31,5 A	5752303	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/31,5 A - TH3	5752304	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/40 A	5752305	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/40 A - A TH3	5752306	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/63 A	5752501	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/63 A - TH3	5752502	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/80 A	5752503	7,2	6	80	300	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/80 A - TH3	5752504	7,2	6	80	300	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/100 A	5752600	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5,4
Fln 6 kV/100 A - TH3	5752601	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/2,5 A	5755201	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/2,5 A - TH3	5755202	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/4 A	5755203	12	10	4	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/4 A - TH3	5755204	12	10	4	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/6,3 A	5755205	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/6,3 A - TH3	5755206	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/10 A	5755207	12	10	10	450	36	C13201R 74	5,4
Fln 10 kV/10 A - TH3	5755208	12	10	10	450	36	C13201R 74	5,4

Fln 10 kV/16A	5755200	12	10	16	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/16 A – TH3	5755210	12	10	16	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/25 A	5755301	12	10	25	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/25 A – TH3	5755302	12	10	25	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/31,5 A	5755303	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/31,5 A – TH3	5755304	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/40 A	5755305	12	10	40	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/40 A – TH3	5755306	12	10	40	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/63 A	5755500	12	10	63	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10kV/63 A – TH3	5755501	12	10	63	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/100 A	5775000	12	10	100	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/2,5 A	5761201	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/2,5 A – TH3	5761202	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/4 A	5761203	24	20	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/4A – TH3	5761204	24	20	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/6,3 A	5761205	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/6,3 A – TH3	5761206	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/10 A	5761207	24	20	10	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/10 A – TH3	5761208	24	20	10	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/16 A	5761300	24	20	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/16 A – TH3	5761301	24	20	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/25 A	5761401	24	20	25	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/25 A – TH3	5761402	24	20	25	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/31,5 A	5761403	24	20	31,5	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/31,5 A – TH3	5761404	24	20	31,5	420	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/40 A	5761405	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/40 A – TH3	5761406	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/63 A	5774900	24	20	63	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 KV/63A – TH3	5774901	24	20	63	300	36	C13201 R 74	5.4
Fln 35 kV/2,5 A	5765201	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/2,5 A – TH3	5765202	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/4 A	5765203	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/4A – TH3	5765204	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/6,3 A	5765205	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/6,3 A – TH3	5765206	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/10 A	5765301	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4

Tabelul 6.2 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Puterea de rupere M.V.A.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Proiect nr.	
Fln 35 kV/10 A - TH3	5765302	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/16 A - TH3	5765303	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/16 A - TH3	5765304	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/25 A - TH3	5765501	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/25 A - TH3	5765502	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/31,5 A - TH3	5765503	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/31,5 A - TH3	5765504	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/40 A - TH3	5765505	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/40 A - TH3	5765506	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/2,5 A - TH1	5780201	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/2,5 A - TH1	5780202	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/4 A - TH1	5780203	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/4 A - TH1	5780204	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/6,3 A - TH1	5780205	7,2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/6,3 A - TH1	5780206	7,2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/10 A - TH1	5780207	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/10 A - TH1	5780208	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/16 A - TH1	5780209	7,2	6	16	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/16 A - TH1	5780210	7,2	6	16	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/25 A - TH1	5780301	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/25 A - TH1	5780302	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/31,5 A - TH1	5780303	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/31,5 A - TH1	5780304	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/40 A - TH1	5780305	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/40 A - TH1	5780306	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/63 A - TH1	5780401	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/63 A - TH1	5780402	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/80 A - TH1	5780403	7,2	6	80	300	36	C13201R 74	5.4

FEn6 kV/80 A - TH1	7,2	6	80	300	36	C13201 R 74	5,4
FEn6 kV/100 A	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5,4
FEn6 kV/100 A - TH1	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5,4
FEn 10 kV/2,5 A	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/2,5 - TH1	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/4 A	12	10	4	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/4A - TH1	12	10	4	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/6,3 A	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/6,3 A - TH1	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/10 A	12	10	10	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/10 A - TH1	12	10	10	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/16 A	12	10	16	450	36	C13201R 74	5,4
FEn 10 kV/16 A - TH1	12	10	16	450	36	C13201R 74	5,4
FEn 10kV/25 A	12	10	25	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/25 A - TH1	12	10	25	450	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/31,5 A	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/31,5 A - TH1	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/40 A	12	10	40	325	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/40A - TH1	12	10	40	325	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/63 A	12	10	63	325	36	C13201R 74	5,4
FEn10 kV/63 A - TH1	12	10	63	325	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/2,5 A	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/2,5 A - TH1	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/4A	24	20	4	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/4A - TH1	24	20	4	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/6,3 A	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/6,3 A - TH1	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/10 A	24	20	10	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/10 A - TH1	24	20	10	700	36	C13201R 74	3,4
FEn20 kV/16 A	24	20	16	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/16 A - TH1	24	20	16	700	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/25 A	24	20	25	425	36	C13201R 74	5,4
FEn20kV/25A - TH1	24	20	25	425	36	C13201R 74	5,4
FEn 20 kV/31,5 A	24	20	31,5	425	36	C13201R 74	5,4
FEn 20 kV/31,5 A - TH1	24	20	31,5	425	36	C13201R 74	5,4
FEn20 kV/40 A	24	20	40	425	36	C13201R 74	5,4

Tabelul 5.2 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Puterea de rupere M.V.A.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Proiect nr.	
FEn 20 kV/40A - TH1	5783906	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/2,5 A	5787301	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/2,5 A - TH1	5787302	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/4 A	5787303	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/4A - TH1	5787304	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/6,3 A	5787305	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/6,3 A - TH1	5787306	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/10 A	5787401	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/10 A - TH1	5787402	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/16 A	5787403	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/16 A - TH1	5787404	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/25 A	5787501	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/25A - TH1	5787502	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/31,5 A	5787503	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/31,5 A - TH1	5787504	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/40 A	5787505	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/40 A - TH1	5787506	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
FITn 6 kV	5770201	7,2	6	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 6 kV - TH3	5770202	7,2	6	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 10 kV	5772201	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 10 kV - TH3	5772202	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 20 kV	5774701	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 20 kV - TH3	5774702	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 35 kV	5778201	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 35 kV - TH3	5778202	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 6 kV	5770203	7,2	6	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 6 kV - TH1	5770204	7,2	6	—	1000	35	C13201R 74	5.4
FETn 10 kV	5772203	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 10 kV - TH1	5772204	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 20 kV	5774703	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 20 kV - TH1	5774704	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 35 kV	5778203	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 35 kV - TH1	5778204	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4

să fie în bună stare pentru a nu permite pătrunderea umezelii în interiorul patronului, firele fuzibile și legăturile acestora la contacte să fie în bună stare, ansamblul cale de curent să nu depășească rezistența ohmică impusă, să corespundă caracteristicii de topire pentru care este garantată, la rupere să nu facă explozie sau să arunce flămă sau gaze care să pună în pericol instalația în care este montată, să nu depășească încălzirea indicată în STAS 8935—71 la funcționarea în regim nominal.

5.3. SIGURANȚE FUZIBILE SPECIALE DE 3 kV PENTRU VAGOANE DE CALE FERATĂ ELECTRIFICATĂ

În această categorie sînt cuprinse siguranțele de 3 kV de curent continuu sau alternativ, folosite pentru vagoane CFR. Aceste produse se execută conform STAS 8935—71 și NI 3525—73.

Parametrii principali funcționali. Siguranțele fuzibile se execută pentru tensiune de 3 kV și curent de 3; 40 și 50 A, ele pot fi utilizate în circuite de c.c. și c.a.

Descrierea construcției. Aceste siguranțe se execută în două variante constructive și anume: pentru prima valoare a curentului nominal în tub de sticlă, iar pentru celelalte două valori în tub de hîrtie bachelizată (pentinax). Prima variantă se execută cu fir de argint bobinat pe un suport de sticlă, contactul acestei siguranțe cu suportul se face prin intermediul unor capace. Celelalte două variante se execută cu bandă de argint spiralată. Contactul acestor siguranțe este de tip cuțit — pentru variantele de 40 și 50 A și este fixat la capetele tubului. Aceste două variante sînt prevăzute și cu indicator de topire.

Toate siguranțele sînt umplute cu nisip de cuarț.

Variante constructive principale. Sînt cele cinci descrise mai sus, care sînt indicate în figurile 5.5, 5.6, 5.7.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: firele (benzile) fuzibile și legăturile acestora la contacte să fie în bună stare, ansamblul cale de curent să nu depășească rezistența ohmică impusă, carcasele siguranțelor (tuburile) de sticlă sau pertinax să nu fie fisurate sau sparte, siguranța să corespundă caracteristicii de protecție (topire).

Tabelul 5.3

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tens. nom. kV	Curent nominal A	Putere de rupere MVA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Prospect nr.	
SFIV 3kV/50 A	5787800	3,6	3	50	50	În curs de re- dactare	În curs de re- dactare	5.7
SFIV 3kV/50 A—TH3	5787801	3,6	3	50	50			5.7
SFIV3 kV/3A	5787900	3,6	3	3	50			5.5
SFIV3 kV/3A— TH3	5787901	3,6	3	3	50			5.5
SFIV3 kV/40 A	5789900	3,6	3	40	50			5.4
SFIV3 kV/40 A— TH3	5789901	3,6	3	40	50			5.4

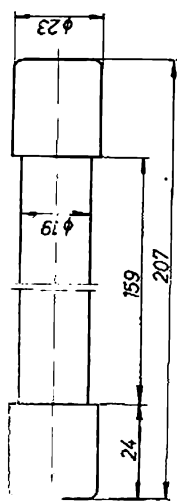


Fig. 5.5. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV - 3A.

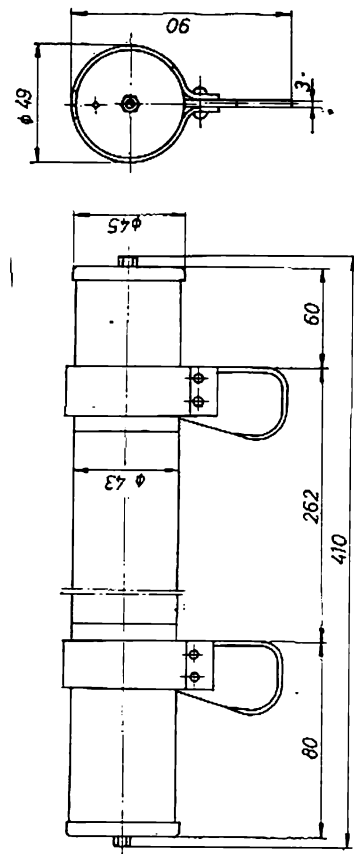


Fig. 5.6. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV - 40 A.

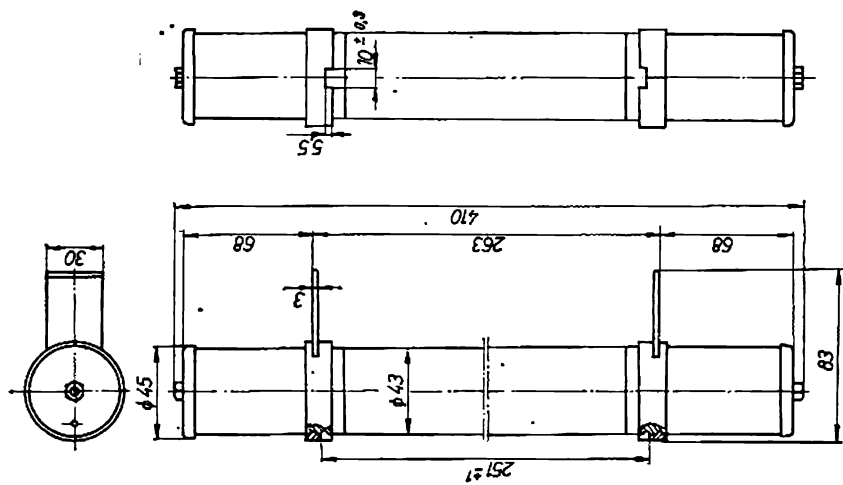


Fig. 5.7. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV - 50 A.

Capitolul 6

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNȚIONALE ALE DESCĂRCĂTOARELOR DE MEDIE ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE

6.1. DESCĂRCĂTOARE CU COARNE TIP DC

Se utilizează pentru protecția împotriva supratensiunilor a liniilor și a posturilor aeriene de medie tensiune, de putere mică (maxim 250 kVA) și de înaltă tensiune.

Parametrii principali funcționali. Aceste descărcătoare se execută pentru tensiuni nominale de 1...20, 110 și 220 kV întreruperea fiind asigurată pentru curenți de însoțire de circa 10 A. Eclatoarele acestor aparate, care realizează intervalul de străpungere, asigură separarea față de pământ a bornei aflate sub tensiune și asigură amorsarea la supratensiuni.

Descrierea construcției. Descărcătoarele cu coarne se execută cu eclatoare fixate pe izolatoare rigidizate montate pe consolă și cu eclatoare montate pe lanț de izolatoare de întindere.

Prima variantă constructivă este formată din următoarele părți principale: soclul (suportul), izolatorul suport cu borna de racord și cu electrodul de fază, izolatorul intermediar cu tija antipasăre, suportul metalic cu electrodul de punere la pământ.

Cea de a doua variantă este formată din izolatoare de întindere, care pot fi de tipul lanț sau cu inimă plină, care au montate pe cape tije suport cu eclatoarele de descărcare, executate din bară rotundă de oțel având diametrul de circa 10 mm, evazarea sub formă de coarne a acestor piese, contribuie la ameliorarea condițiilor de întrerupere a curenților de însoțire, fiind părțile active ale descărcătorului.

Variantele constructive principale, corespund desenelor din fig. 6.1; 6.2; 6.3; 6.4. Aceste variante diferă după tensiunea nominală, tipul constructiv, mărimea spațiului disruptiv, locul de montaj, cu sau fără punere la pământ.

În tabelul 6.1. sînt indicate variantele constructive și parametrii tehnici ai descărcătoarelor.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: electrozii să fie bine rigidizați, spațiul disruptiv dintre aceștia să fie cel prescris, starea izolatoarelor suport să fie corespunzătoare, curați, fără fisuri, ciobiri, electrozii să fie curați, fără arsuri sau perlări, legarea la pământ să fie făcută cu priză corespunzătoare.

Tabelul 6.1

Variantă constructivă Simbol	Tensiunea nominală kV	Distanța distructivă, mm		Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
		Fără tije antipasăre	Cu tije antipasăre		
DC1/6	6	20	2 × 17,5	IRE	6.1
DC1/10	10	30	2 × 22,5		6.1
DC1/15	15	35	2 × 25		6.1
DC1/20	20	45	2 × 30		6.1
DC1/25	25	95	2 × 55		6.1
DC2/6	6	16	2 × 15		6.1
DC2/10	10	25	2 × 20		6.1
DC2/15	15	35	2 × 25		6.1
DC2/20	20	45	2 × 32,5		6.1
DC2/25	25	60	2 × 40		6.1
DC2/35	35	—	2 × 55		6.2
DCL-110	110	—	2 × 200 ± 5		6.3
DCL-220	220	—	2 × 600 ± 25		6.3

Notă. Valorile din coloanele 3 și 4 sînt informative.

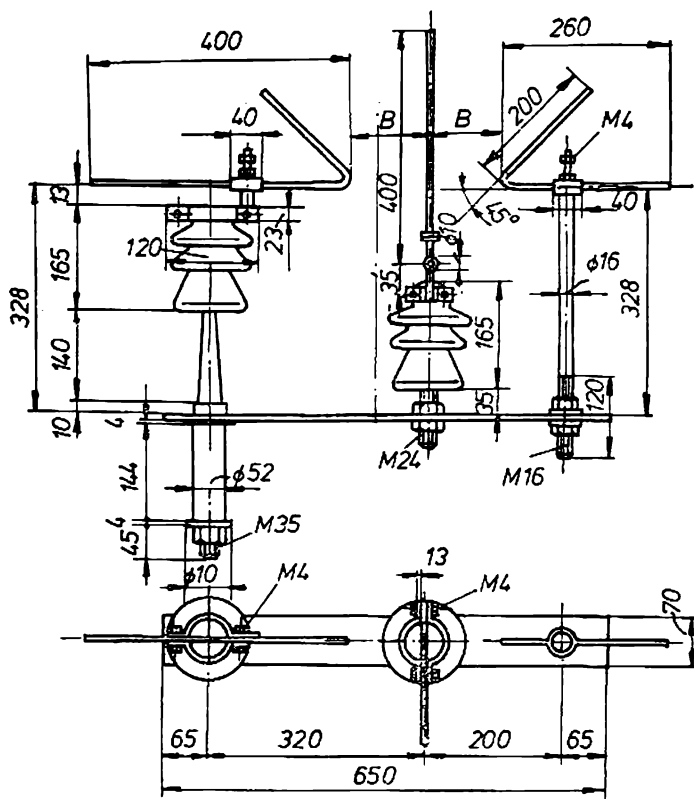


Fig. 6.1. Descărcătoare cu coarne pe consolă 6...25 kV.

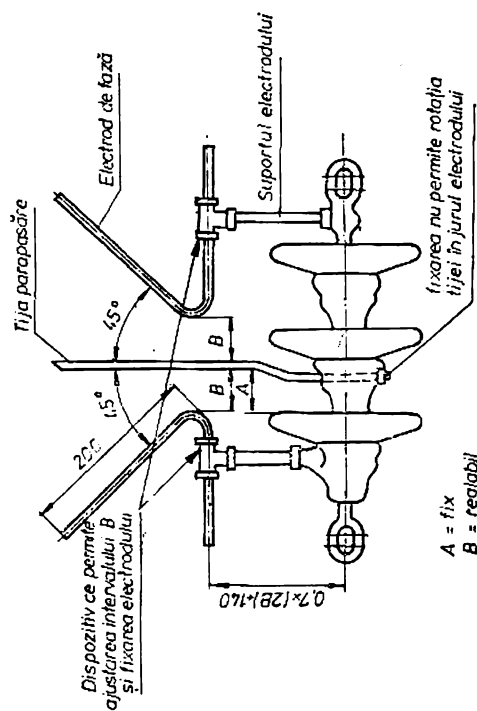


Fig. 6.2. Descărcător cu coarne pe lanț de întindere 35 kV.

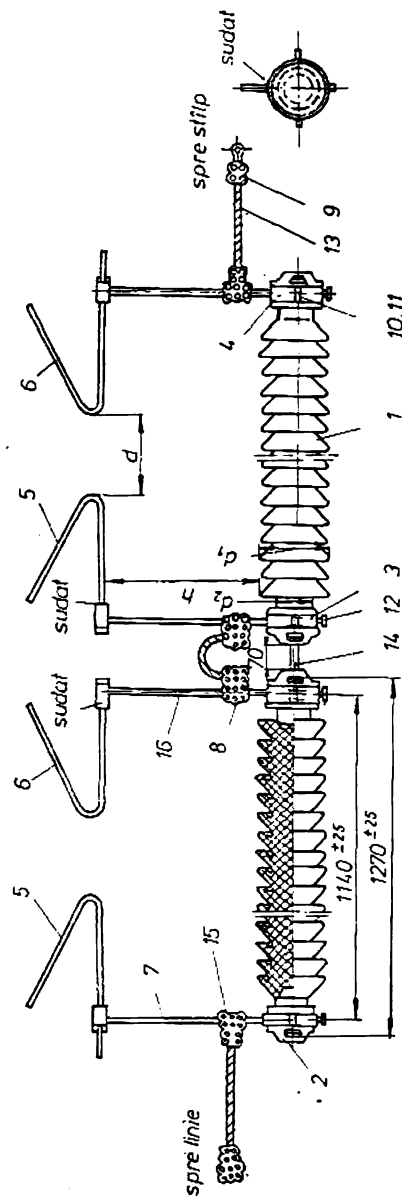


Fig. 6.3. Descărcător cu coarne 110 kV și 220 kV. Construcție:

1 - Izolator tije nestărușuglii; 2 - armătură izolator; 3 - colier de fixare inferior; 4 - colier de fixare superior; 5 - electrod ajustabil; 6 - electrod fix; 7 - suport electrod ajustabil; 8 - clemă de legătură; 9 - pupuc; 10, 11 - șurub; 12 - piuliță; 13 - cablu; 14 - tijă; 15 - clemă; 16 - suport electrod fix; $d_1 = 205 \pm 10$; $d_2 = 85 \pm 4$; $d = 200 \pm 5$; $h = 500$.

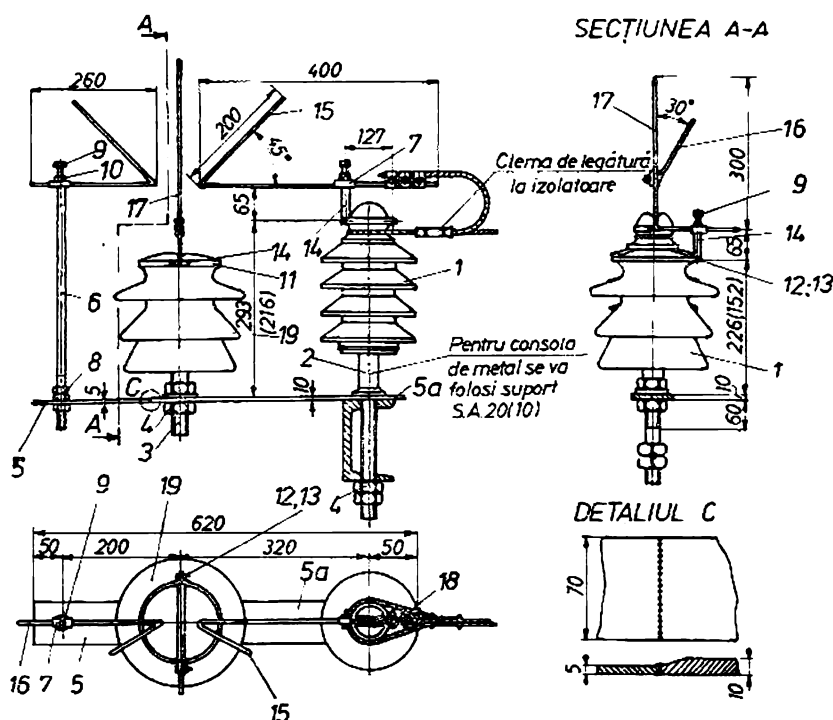


Fig. 6.4. Descărcător cu coarne, construcție:

1 — izolator nestrăpungibil; 2 — suport drept pentru izolator; 3 — suport drept; 4 — piuliță hexagonală; 5 — placă de bază; 5a — placă de bază; 6 — tijă metalică; 7 — bucsă; 8 — piuliță hexagonală; 9 — șurub cu cap hexagonal; 10 — piuliță hexagonală; 11 — brătară; 12 — șurub cu cap hexagonal; 13 — piuliță hexagonală; 14 — suport; 15 — corn; 16 — corn; 17 — tijă parapasăre; 18 — clemă electrică; 19 — izolator.

6.2. DESCĂRCĂTOARE TUBULARE TIP DTF de 6...110 kV

Din această grupă fac parte descărcătoarele tubulare cu fibră pentru tensiuni nominale de 6...110 kV folosite pentru protecția împotriva supratensiunilor a liniilor electrice.

Aceste aparate se execută conform NI 1375—64.

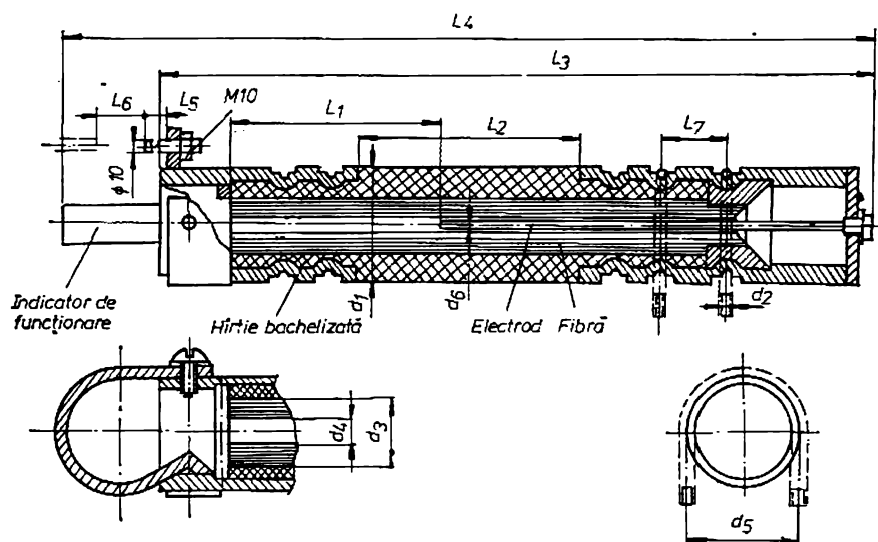
Parametrii principali funcționali. Descărcătoarele tubulare cu fibră, se execută pentru montaj exterior pentru tensiunile nominale 6; 10; 15; 20; 35; 60 și 110 kV și curenți de descărcare 0,3...10 kA.

Descrierea construcției. Descărcătoarele sînt formate din următoarele părți constructive principale: un tub de fibră vulcanică, care formează partea activă a descărcătorului, introdus într-un tub de pertinax bine lăcuit la exterior; la capetele acestui tub se găsesc două capace metalice, cel de la partea superioară este închis, în el fiind fixat electrodul tijă, iar cel de la partea inferioară este deschis și are montat pe el electrodul rozetă (cu orificii de evacuare a gazelor), precum și indicatorul de funcționare.

Între cei doi electrozi se află spațiul disruptiv, realizat în funcție de tensiunea nominală a aparatului.

La partea superioară se găsește borna de racord la rețea, care se face prin intermediul unor eclatoare tip tijă montate în exterior, cu un spațiu disruptiv între ele, iar la partea inferioară se găsește borna de racord la conductorul de legare la pământ.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.5.



Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm														Masa kg
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆		
DTF 6kV (0,3... 7) kA	130	128	472	520	150	8...15	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2	
DTF 6kV (1,5... 10) kA	80	233	472	520	150	8...15	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2	
DTF 10kV (0,5... 7) kA	130	233	472	520	150	20 ⁺¹	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2	
DTF 15kV (0,4... 6) kA	125	298	537	585	150	20 ⁺¹	40	43	M10	18	8	33,5	5,2	2	
DTF 20kV (0,8... 6) kA	120	425	662	720	170	50 ⁺¹	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	4,2	
DTF 25kV (0,4... 3) kA	140	397,5	662	720	170	50 ⁺¹	40	33	M10	18	8	28,0	5,2	1,7	
DTF 35kV (0,4... 3) kA	175	425	662	720	170	60...100	40	33	M10	18	8	43,5	5,2	1,7	
DTF 35kV (0,8... 5) kA	175	440	786	840	170	60...100	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2,5	
DTF 35kV (1,8... 10) kA	140	418	733	780	170	60...100	60	56	M10	24	12	68	8,0	4,2	
DTF 60kV (0,4... 22) kA	300	645	1037	1100	200	175 ⁺²	60	71	M12	32	8	85	5,5	8,5	
DTF 60kV (0,8... 5) kA	350	645	1037	1100	200	175 ⁺²	60	71	M12	32	16	85	8,0	8	
DTF 60kV (1,2... 7) kA	300	645	1037	1100	200	175 ⁺²	60	71	M12	32	16	85	8,0	8	
DTF 110kV (0,4... 2,2) kA	300	850	1242	1310	200	250...350	60	71	M12	32	8	85	5,5	9	
DTF 110kV (0,8... 5) kA	350	850	1242	1300	200	250...350	60	71	M12	32	16	85	8,0	9	
DTF 110kV (1,2... 7) kA	300	850	1242	1300	200	250...350	60	71	M12	32	16	85	8,0	7,5	
DTF 110kV (2... 10) kA	250	840	1324	1390	200	300...350	60	71	M12	30	20	85	8,0	10	

Fig. 6.5. Descărcătoare tubulare de 6...110 kV.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală și după curentul nominal de descărcare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.2, unde sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste descărcătoare sînt :

— tubul de pertinax să aibă suprafața exterioară în bună stare și bine lăcuită, tubul de fibră să nu fie exfoliat sau cu un pronunțat grad de uzură;

— electrozii să nu prezinte perlări sau arsuri pronunțate, iar distanța disruptivă între aceștia să fie cea indicată în desen, indicatorul de funcționare să fie de asemenea în bună stare. La revizie se va avea în vedere și starea și distanța electrozilor exteriori.

Tabelul 6.2

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
DTF 6 kV/0,3—7 kA	5802600	7,2	6	0,3—7			6.5
DTF 6 kV/0,3— —7 kA—TH1	5802601	7,2	6	0,3—7			6.5
DTF 6 kV/1,5— —10 kA	5802700	7,2	6	1,5—10			6.5
DTF6 k /1,5—10kA —TH1	5802701	7,2	6	1,5—10			6.5
DTF10 kV/0,5—7kA	5805100	12	10	0,5—7			6.5
DEF10 kV/0,5—7kA —TH1	5805101	12	10	0,5—7			6.5
DTF 15 kV/0,4— —6 kA	5807600	12	15	0,4—6			6.5
DTF 15 kV/0,4— —6 kA—TH1	5807601		15	0,4—6	În curs de re- dactare	În curs de re- dactare	6.5
DTF 20 kV/0,8— —6 kA	5810100	24	20	0,8—6			6.5
DTF 20 kV/0,8— —6 kA—TH1	5810101	24	20	0,8—6			6.5
DTF 25 kV/0,4— 3 kA	5812600		25	0,4—3			6.5
DTF 25 kV/0,4— 3 kA—TH1	5812601		25	0,4—3			6.5
DTF35kV/0,4—3kA	5816100	42	35	0,4—3			6.5
DTF 35 kV/0,4— 3 kA—TH1	5816101	42	35	0,4—3			6.5

Tabelul 6.2 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tens. nom. kV	Curent de descărcare kA	Referințe pr. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
DTF 35 kV/0,8—5 kA	5816200	42	35	0,8—5			6.5
DTF 35 kV/0,8 5kA—TH1	5816201	42	35	0,8—5			6.5
DTF 35 kV/1,8 10 kA	5816300	42	35	1,8—10			6.5
DTF 35 kV/1,8—10 kA—TH1	5816301	42	35	1,8—10			6.5
DTF 60kV/0,4—2,2 kA	5819100		60	0,4—2,2			6.5
DTF 60 kV/0,4—2,2 kA—TH1	5819101		60	0,4—2,2			6.5
DTF 60 kV/0,8—5 kA	5819200		60	0,8—5			6.5
DTF 60 kV/0,8—5 kA—TH1	5819201		60	0,8—5			6.5
DTF 60 kV/1,2—7 kA	5819300		60	1,2—7			6.5
DTF 60 kV/1,2—7kA—TH1	5819301		60	1,2—7			6.5
DTF 110 kV/0,4—2,2 kA	5820100		10	0,4—2,2			6.5
DTF 110 kV/0,4—2,2 kA—TH1	5820101	110		0,4—2,2			6.5
DTF 110 kV/0,8—5 kA	5820200	110		0,8—5			6.5
DTF 110 kV/0,8—5 kA—TH1	5820201	110		0,8—5			6.5
DTF 110 kV/1,2—7kA	5820300	110		1,2—7			6.5
DTF 110 kV/1,2—7 kA—TH1	5820301	110		1,2—7			6.5
DTF 110 kV/2—10 —10 kA	5820400	110		2—10			6.5
DTF 110k /2—10 kA—TH1	5820401	110		2—10			6.5

6.3. DESCĂRCĂTOARE CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ TIP DRVS DE 6...110 kV

În exploatare este o serie de descărcătoare cu rezistență variabilă și rezistențe de șuntare, cu tensiuni nominale 6...110 kV executată conform STAS 7377—68 și NI 1017—63.

Începînd din anul 1975 a început asimilarea unei noi serii de descărcătoare cu rezistență variabilă și rezistențe de șuntare cu tensiuni nominale 7,5...42 executate conform STAS 7377—73.

Parametrii principali funcționali. Seria veche de descărcătoare cu rezistență variabilă s-a executat pentru tensiunile nominale 6; 10; 15; 20; 25; 35; 60 și 110 kV, iar seria nouă este pentru tensiunile 7,5; 12; 18; 20; 24; 27; 30; 42 kV, curentul nominal de descărcare pentru ambele serii de descărcătoare este 5000 A.

Descrierea construcției. Ambele serii de descărcătoare sînt formate din elemente care au următoarele părți constructive principale: un izolator de trecere, prevăzut la capete cu flanșă, în care sînt montate eclatoarele de descărcare, rezistențele de șuntare a eclatoarelor, discurile de rezistență variabilă, resoartele care realizează presiunea necesară de contact.

Descărcătoarele mai sînt prevăzute cu capace și cu garnituri de etanșare, care la seria veche sînt montate prin șuruburi, iar la seria nouă se folosesc știfturi, care se rup la apariția unei presiuni mari în descărcător, capacul avînd funcția de supapă de presiune, pentru protecția împotriva exploziilor violente.

Pe ansamblu corp descărcător format din piesele amintite mai sus, se montează la partea superioară un capac și o bornă de racord, iar la partea inferioară un soclu, izolat față de suportul de montaj cu ajutorul unor piese ceramice, care permite legarea descărcătorului la pămînt prin intermediul unui contor. Variantele cu tensiuni peste 24 kV sînt formate din mai multe elemente suprapuse.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.6...6.13 pentru seria veche și desenelor din fig. 6.14...6.21 pentru seria nouă de descărcătoare, care se execută la Electroceramica Turda. Variantele constructive descrise, diferă după tensiunea nominală, tensiunile de amorsare la frecvență industrială și la impuls și tensiunile reziduale la curentul nominal de descărcare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.3a pentru seria veche și 6.3b pentru seria nouă, în aceste tabele sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt:

- izolatorul de trecere să fie în bună stare (curat, fără fisuri sau ciobiri);
- etanșarea aparatului să fie corespunzătoare;
- ansamblul de eclatoare și rezistențe din interiorul aparatului să nu fie deplasat sau deformat, ceea ce se constată prin răsturnarea ușoară a aparatului;

— aparatul să asigure tensiunile de amorsare, curentul de descărcare, iar curentul de conducție să nu depășească valoarea garantată — la seria nouă de produse, supapa de presiune să asigure protecția împotriva exploziilor violente în cazul apariției unui scurtcircuit în aparat.

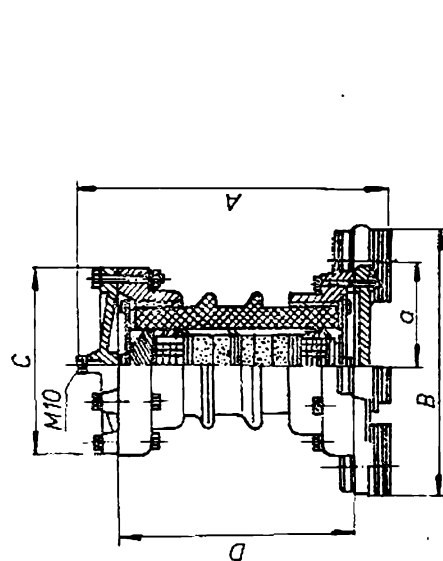
Tabelul 6.3 a

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensi- unea nomi- nală kV	Curentul de des- cărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
DRV S 6kV—C*	5825300	7,2	6	5	35	În curs de redac- tare	6.6
DRVS 6 kV—C—TH3*	5825301	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 10 kV—C *	5829300	12	10	5	35		6.7
DRVS 10 kV—C—TH3*	5829301	12	10	5	35		6.7
DRVS 15 kV—C*	5832200	17	15	5	35		6.8
DRVS 15 kV—C—TH3 *	5832201	17	15	5	35		6.8
DRVS 20 kV—C*	5835200	24	20	5	35		6.9
DRVS 20 kV—C—TH3 *	5835201	24	20	5	35		6.9
DRVS 6 kV	5825200	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 6 kV—TH1	5825201	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 10 kV	5829200	12	10	5	35		6.7
DRVS 10 kV—TH1	5829201	12	10	5	35		6.7
DRVS 15 kV	5832100	17	15	5	35		6.8
DRVS 15 kV—TH1	5832101	17	15	5	35		6.8
DRVS 20 kV	5835100	24	20	5	35		6.9
DRVS 20 kV—TH1	5835101	24	20	5	35		6.9
DRVS 25 kV	5837600	27	25	5	35		6.10
DRVS 25 kV—TH1	5837601	27	25	5	35		6.10
DRVS 35 kV	5841100	42	35	5	35		6.11
DRVS 35 kV—TH1	5841101	42	35	5	35		6.11
DRVS 60 kV	5845100	72	60	5	35		6.12
DRVS 60 kV—TH1	5845101	72	60	5	35		6.12
DRVS 110 kV	5846100	123	110	5	35		6.13
DRVS 110 kV—TH1	5846101	123	110	5	35		6.13

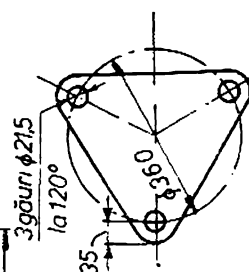
* Variante fără soclu — pentru montare în celule prefabricate.

Tabela 6.3 b

Varianta constructivă Simbol	Clasa de izolație kV	Curentul de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
D.R.V.S.—7,5	7,5	5	urmează să fie întocmite de către Electrocerami- ca — Turda	6.14
D.R.V.S.—12	12	5		6.15
D.R.V.S.—18	18	5		6.16
D.R.V.S.—21	21	5		6.17
D.R.V.S.—24	24	5		6.18
D.R.V.S.—27	27	5		6.19
D.R.V.S.—30	30	5		6.20
D.R.V.S.—42	42	5		



Observație:
DRVS-6 kV se obține
introducând încă două
eclatoare unitare în com-
pletul eclator superior

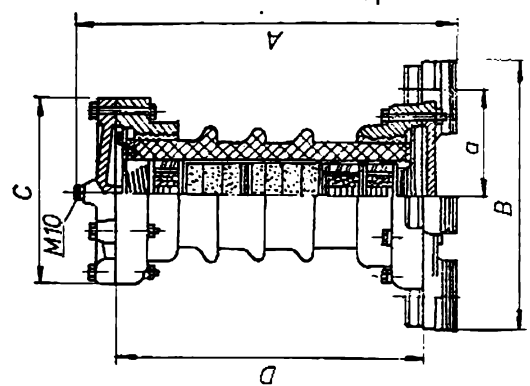


Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm					Masa kg
	A	B	C	a	D	
DRVS 6 kV	475	433	285	180	360	41

Tensiunea nominală	Tens. max la borne	Tens. de amorsare la 50 Hz	Tens. de amorsare imp. 12/50	Tens. rezid. la curenți de conducție I _C	Curentul de conducție I _C
kV _{ef}	kV _{ef}	kV _{ef}	kV _{max}	kV _{max}	μA
6	7,6	16-18	30	10,7	400-600

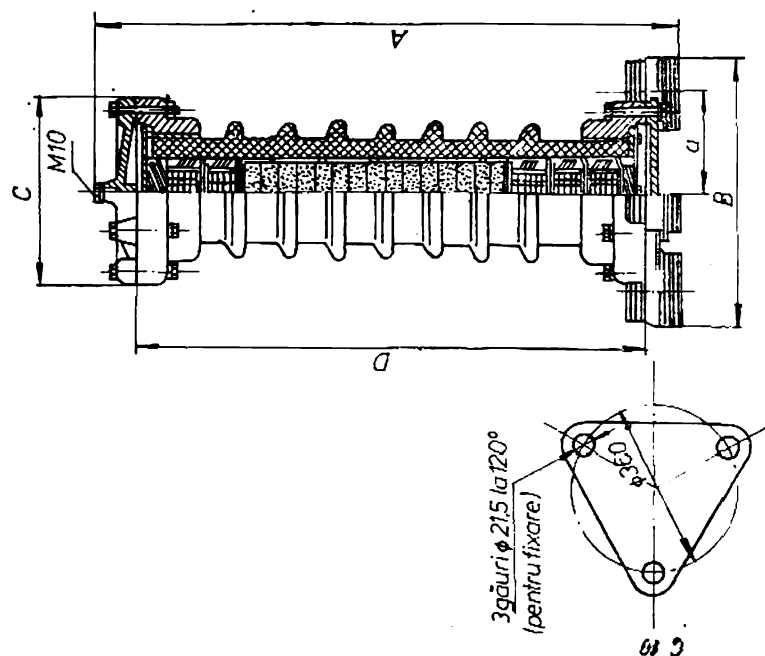
Fig. 6.6. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 6 kV.

Fig. 6.7. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 10 kV.



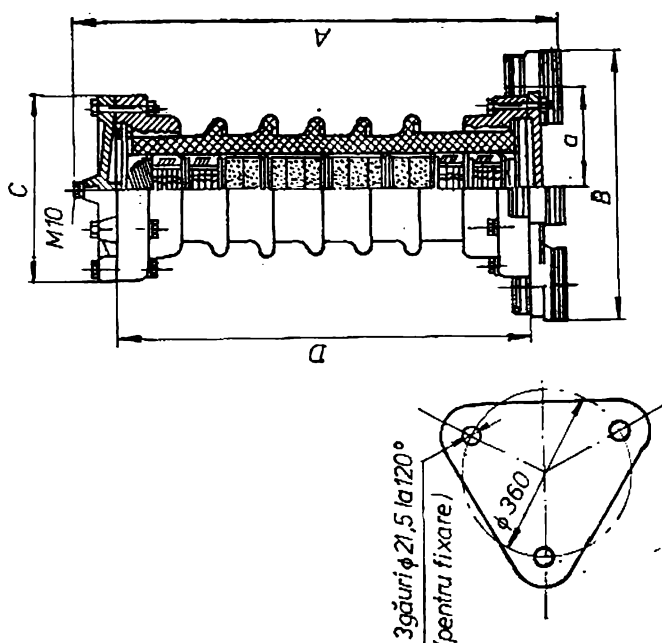
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm					Masa kg
	A	B	C	a	D	
DRVS 10 kV	610	433	285	180	495	46

Observații:
abatere lim.
pt. cotă ±3%



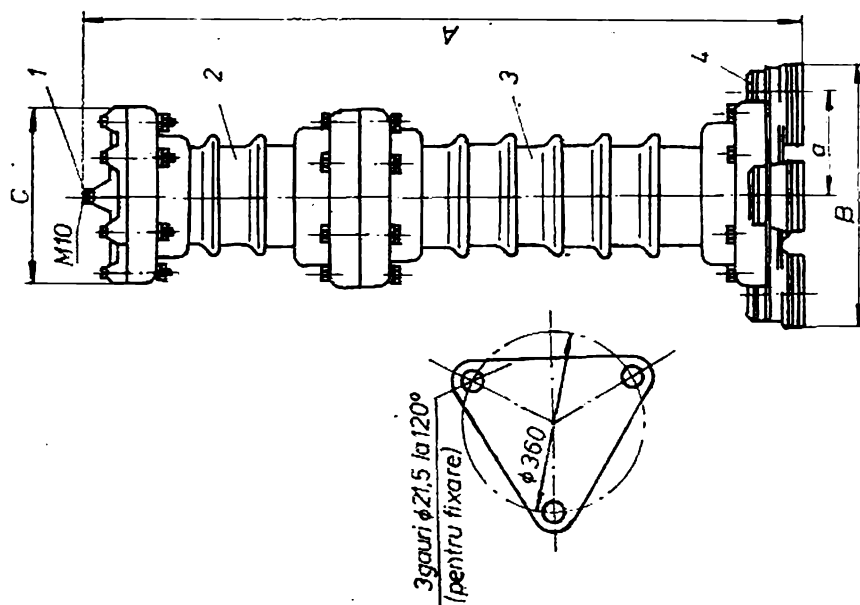
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Masa kg	Observații
	A	B	C	D		
DRVS 20 kV	935	433	285	820	55	abaterile lim. la cota A $\pm 3\%$

Fig. 6.9. Descărcătoare cu rezistență variabilă 20 kV.



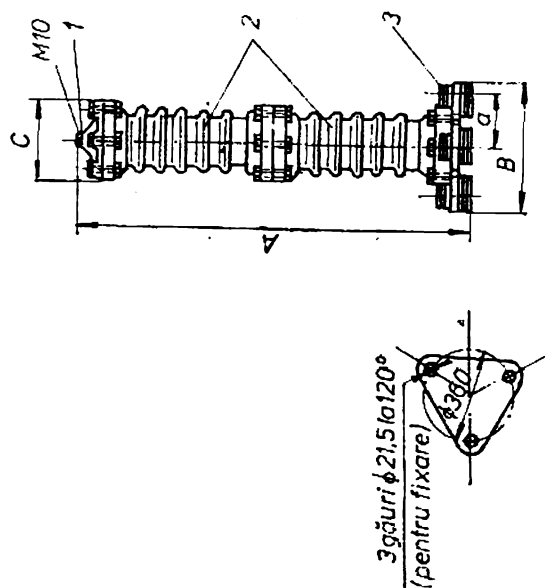
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Masa kg	Observații
	A	B	C	D		
DRVS 15 kV	755	433	285	640	60	abaterile lim. la cota A $\pm 3\%$

Fig. 6.8. Descărcătoare cu rezistență variabilă 15 kV.



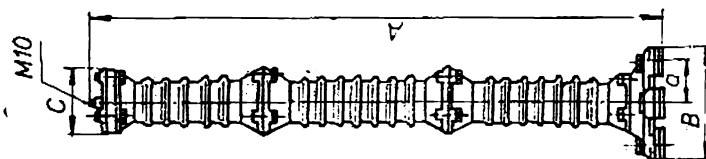
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm			Observații		Masa kg
	A	B	C	a	abat. lim. placă A ± 3%	
DRVS 25kV	1115	433	285	180		74

Fig. 6.10. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 25kV;
1—Șurub bornă M 10; 2—element DRVS-6; 3—element DRVS-16; 4—placă postament.



Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm			Observații		Masa kg
	A	B	C	a	abat. lim. pentru colț A ± 3%	
DRVS 35 kV	1395	433	285	180		83

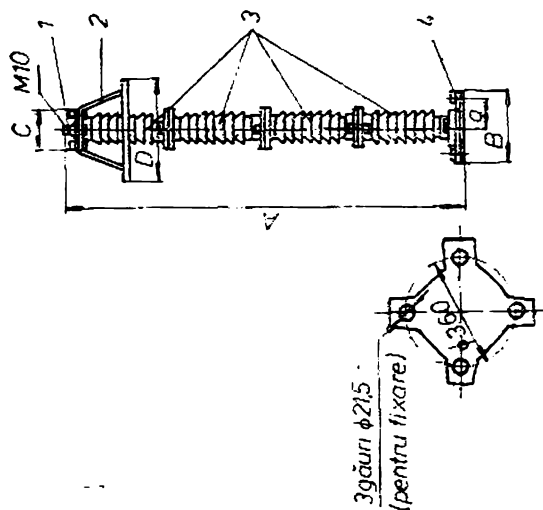
Fig. 6.11. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 35 kV;
1—șurub bornă M 10; 2—element DRVS-16 kV; 3—placă postament.



3 găuri $\phi 21,5$ la 120°
(pentru fixare)

Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Masa kg	Observații abatere lim pe cota A $\pm 3\%$
	A	B	C	a		
DRVS 60kV	2395	433	285	180	130	

Fig. 6.12. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 80 kV;
Este compus din două elemente DRVS-20 kV și un element DRVS-15kV.



3 găuri $\phi 21,5$
(pentru fixare)

Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Masa kg	Observații abatere limită pe cota A $\pm 3\%$
	A	B	C	D	a	
DRVS 110kV	3401	550	285	850	212	210 $\pm 3\%$

Fig. 6.13. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 110 kV;
1 - șurub bornă M 10; 2 - inel ecran; 3 - element DRVS-20 kV; 4 - placă postament

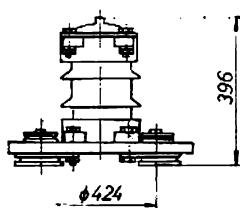


Fig. 6.14. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 7,5 kV.

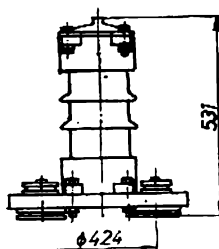


Fig. 6.15. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 12 kV.

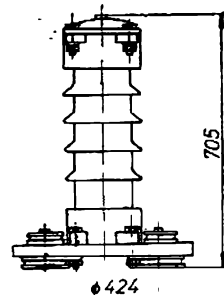


Fig. 6.16. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 18 kV.

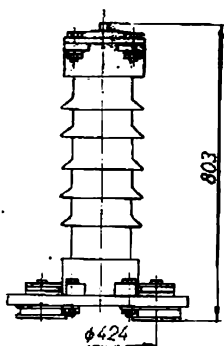


Fig. 6.17. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 21 kV.

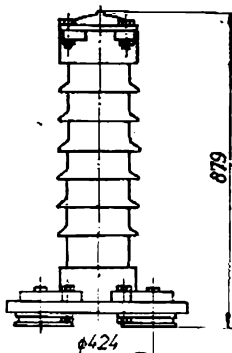


Fig. 6.18. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 24 kV.

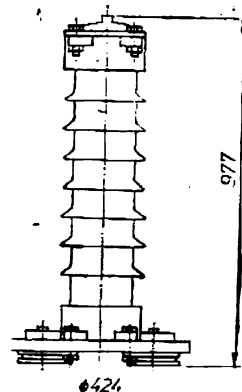


Fig. 5.19. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 27 kV.

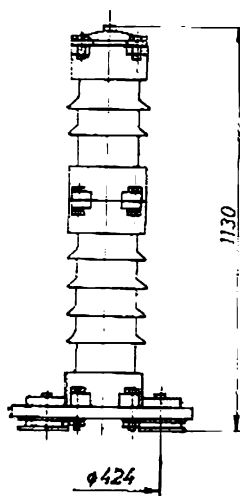


Fig. 6.20. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 30 kV.

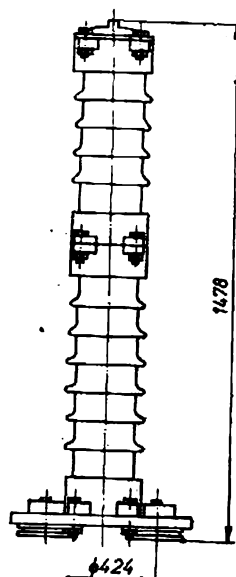


Fig. 6.21. Descărcător
cu rezistență variabilă
de 42 kV.

6.4. DESCĂRCĂTOARE CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ ȘI SUFLAJ MAGNETIC TIP DRVM

Începînd din anul 1975 a început asimilarea la IEPC a unei serii de descărcătoare cu rezistență variabilă și suflaj magnetic pentru tensiuni nominale de 75...360 kV, care se execută conform STAS 7377-73.

Parametrii principali. Aceste descărcătoare se execută pentru tensiunile nominale 75; 84; 96; 102; 108; 186; 198; 204; 336; 354 și 360 kV și curent nominal de descărcare de 10 000 A.

Descrierea construcției. Principalele părți constructive ale elementelor componente pentru aceste produse sînt: izolatorul de trecere, prevăzut la capete cu flanșe, în care sînt montate pe trei culoane fracțiunile de descărcător (un ansamblu de elemente active și de asamblare) în care intră camerele de stingere cu spațiile disruptive și bobina de stingere, discurile de rezistență neliniară și rezistențele de șuntare a camerelor de stingere.

Fracțiunile de descărcător din coloană sînt izolate între ele cu piese din rășină, care se folosesc și ca suporti de montaj, iar legăturile de înseriere între fracțiunile coloanelor se fac cu ajutorul unor bride.

Descărcătoarele mai sînt prevăzute cu garnituri de etanșare și capace montate cu ajutorul unor știfturi de o anumită secțiune, care se rup la apariția unei presiuni mari în descărcător datorită unui scurtcircuit, capacele îndeplinind în acest caz funcția de supapă de presiune, pentru protecția împotriva exploziilor violente.

Ansamblul descărcător este format din unul sau mai multe elemente suprapuse (ansamble formate din piesele indicate mai sus), la care se mai adaugă un capac cu borna de racord la partea superioară, iar la partea inferioară un ansamblu soclu izolat față de suportul de montaj, cu ajutorul unor piese ceramice care permite legarea descărcătorului la pămînt prin intermediul unui contor.

Variantele de descărcătoare pînă la 108 kV sînt formate dintr-un element, cele pentru tensiuni pînă la 204 kV din cîte două elemente suprapuse, iar cele pînă la 360 kV din trei elemente.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.22... 6.26.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală și respectiv după tensiunile de amorsare la impuls și la frecvența industrială.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.4, în care se indică și parametrii tehnici, precum și referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste descărcătoare sînt:

- carcasa izolantă să fie în bună stare (curată fără fisuri sau ciobiri);
- capacele și garniturile să asigure o etanșare bună, se verifică prin realizarea unei presiuni în descărcător la o valoare de 300...400 mm Hg care nu trebuie să crească cu mai mult de 0,5 mm în timp de o oră, după ce a fost întreruptă comunicația cu pompa de vid;
- fracțiunile de descărcător și piesele de legătură dintre ele să nu fie deplasate sau deteriorate, se verifică prin scuturarea ușoară a aparatului; •

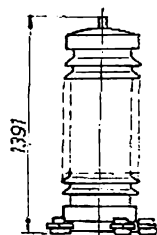


Fig. 6.22. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 95 și 102 kV.

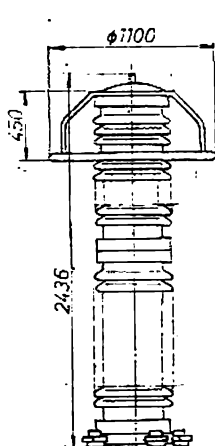


Fig. 6.23. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 186 kV.

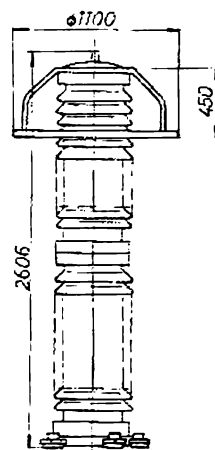


Fig. 6.24. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 198 kV.

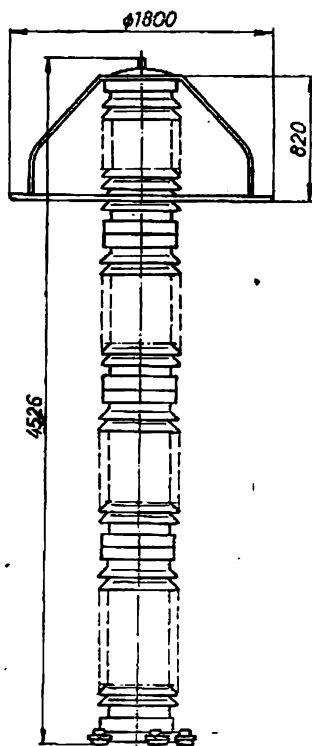


Fig. 6.25. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 336 kV.

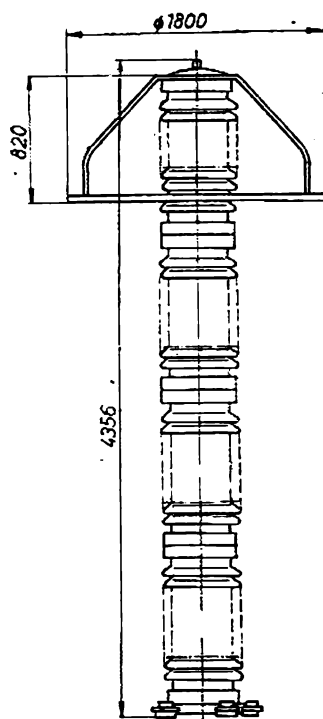


Fig. 6.26. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 354 kV.

— descărcătorul să funcționeze normal la tensiunile de amorsare, curentul de descărcare și cel de însoțire indicate în STAS 7377—73, iar curentul de conducție garantat să nu fie depășit ;

— supapele de presiune să funcționeze la apariția unei presiuni mari în interiorul aparatului, astfel încît să împiedice apariția unei explozii violente, în cazul unui scurtcircuit în descărcător.

Tabelul 6.4

Variantă constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Curentul de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
D.R.V.M.—96	5845300	96	10	urmează să fie întoc- mite	6.22
D.R.V.M.—102	5846200	102	10		6.22
D.R.V.M.—186	5845900	186	10		6.23
D.R.V.M.—198	5846300	198	10		6.24
D.R.V.M.—336	5846400	336	10		6.25
D.R.V.M.—354	5846500	354	10		6.26

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNȚIONALE ALE BOBINELOR LIMITATOARE DE MEDIE TENSIUNE

7.1. BOBINE DE REACTANȚĂ ÎN BETON TIP BR de 6...20 kV

În această grupă de produse sînt cuprinse bobinele de reactanță destinate pentru protecția instalațiilor electrice de interior pentru limitarea curenților de scurtcircuit, precum și la limitarea căderii de tensiune la bornele acestor instalații, în cazul scurtcircuitelor sau a pornirii motoarelor de putere mare, cu tensiuni de 6...20 kV și curenți nominali între 200...4000 A.

Aceste produse se execută conform NI 567—66.

Parametrii principali. Aceste bobine se execută pentru tensiunile nominale de 6 ; 10 ; 15 și 20 kV, curenți nominali de 200...4000 A și reactanță procentuală de 4...12 %.

Descrierea construcției. Bobinele de reactanță sînt formate din următoarele părți constructive principale: bobinajul executat de regulă din conductori multifiliari, flexibili, de aluminiu sau de cupru în cazuri mai rare, bornele de racord, coloanele de beton care consolidează înfășurarea și izolatoare suport. Bobinele se execută în construcție monofazată, cele în trei faze putîndu-se monta suprapuse sau alăturat, în funcție de greutate și de eforturile electrodinamice care apar între faze, la scurtcircuit. Una din cele trei faze este executată cu înfășurarea în sens invers față de celelalte două, pentru anularea pe cît posibil a cîmpului longitudinal, această fază urmînd să se monteze la mijloc, pentru amplasarea în poziție verticală.

Se execută și variante de bobine jumelate, pentru curenți mari, acestea fiind formate din două înfășurări pe fază.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 7.1 și 7.2.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală, curentul nominal și reactanța inductivă procentuală.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 7.1 în care se indică parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie sînt :

— calea de curent să nu prezinte locuri cu contacte necorespunzătoare, care pot duce la încălziri excesive în regim de funcționare de durată sau topirea în regim de scurtcircuit ;

— coloanele de beton să nu prezinte spărturi sau fisuri ;

— izolatoarele suport să fie în bună stare ;

— reactanța inductivă procentuală a bobinei să fie în limitele valorii garantate.

Tabelul 7.1

Varianța constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de stabilitate termică kAef	Curentul de stabilitate dinamică kA max	Reacțiunea %	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
								I.R. ur.	Prospect ur.	
BR6 kV/200 A - 4 %	5860900	7,2	6	200	5	9,16	4	29		7.1
BR6 kV/200 A - 8 %	5851100	7,2	6	200	2,5	4,58	8	29		7.1
BR6,3 kV/200 A - 4 %	5851200	6,3	6,3	200	5	9,16	4	29		7.1
BR 5,25 kV/300 A - 5,5 %	5851300	5,25	5,25	300	—	—	5,5	29		7.1
BR6 kV/400 A - 4 %	5852600	7,2	6	400	10	25,4	4	29		7.1
BR6 kV/400 A - 12 %	5852700	7,2	6	400	—	—	12	29		7.1
BR6 kV/500 A - 4 %	5852800	7,2	6	500	12,5	31,75	4	29		7.1
BR6 kV/500 A - 10 %	5852900	7,2	6	500	5	9,16	10	29		7.1
BR6 kV/600 A - 4 %	5857200	7,2	6	600	15	38,1	4	29		7.1
BR6 kV/600 A - 5 %	5857300	7,2	6	600	12	30,48	5	29		7.1
BR6 kV/600 A - 6 %	5857400	7,2	6	600	10	25,4	6	29		7.1
BR6 kV/600 A - 10 %	5857500	7,2	6	600	6	15,24	10	29		7.1
BR6 kV/640 A - 9 %	5857600	7,2	6	640	—	—	9	29		7.1
BR6 kV/750 A - 5 %	5860100	7,2	6	750	15	38,1	5	29		7.1
BR6 kV/1000 A - 4 %	5862200	7,2	6	1000	25	45,8	5	29		7.1
BR6 kV/1000 A - 5 %	5862300	7,2	6	1000	20	30,8	5	29		7.1
BR6 kV/1000 A - 6 %	5862400	7,2	6	1000	16,6	42,1	6	29		7.1
BR6,3 kV/1000 A - 8 %	5862500	7,2	6,3	1000	12,5	37,75	8	29		7.1
BR6 kV/1000 A - 10 %	5862600	7,2	6	1000	10	25,4	10	29		7.1
BR6 kV/1500 A - 8 %	5866100	7,2	6	1500	18,75	47,62	8	29		7.1
BR6 kV/1500 A - 6 %	5866200	7,2	6	1500	25	63	6	29		7.1
BR6 kV/1500 A - 10 %	5866300	7,2	6	1500	15	38,1	10	29		7.1
BR6 kV/2000 A - 6 %	5867600	7,2	6	2000	33,3	84,58	6	29		7.2
BR6,3 kV/2000 A - 10 %	5867800	7,2	6,3	2000	20	50,8	10	29		7.2
BR6 kV/2000 A + 2000 A - 8 % + 8 %	5867900				25	63	8 + 8	29		7.2
BR6 kV/2000 A - 8 %	5868000	7,2	6	2000	25	63	8	29		7.2
BR10 kV/200 A - 3 %	5870200	12	10	200	6,66	17	3	29		7.1
BR10 kV/400 A - 4 %	5873100	12	10	400	10	25,4	4	29		7.1
BR10 kV/400 A - 5 %	5873300	12	10	400	8	20,32	5	29		7.1
BR10 kV/400 A - 6 %	5873500	12	10	400	6,66	17	6	29		7.1
BR10 kV/400 A - 8 %	5873600	12	10	400	5	12,7	8	29		7.1
BR10 kV/400 A - 10 %	5873700	12	10	400	4	10,16	10	29		7.1
BR10 kV/600 A - 4 %	5876300	12	10	600	15	38	4	29		7.1
BR10,5 kV/600 A - 6 %	5876500	12	10,5	600	10	25,4	6	29		7.1
BR10 kV/600 A - 8 %	5876600	12	10	600	7,5	17	8	29		7.1
BR10 kV/1000 A - 4 %	5880100	12	10	1000	25	63	4	29		7.1
BR10 kV/1000 A - 6 %	5880200	12	10	1000	16,6	42,16	6	29		7.1
BR10 kV/1000 A - 8 %	5880300	12	10	1000	12,5	31,75	8	29		7.1
BR10 kV/1000 A - 10 %	5880400	12	10	1000	10	25,4	10	29		7.1

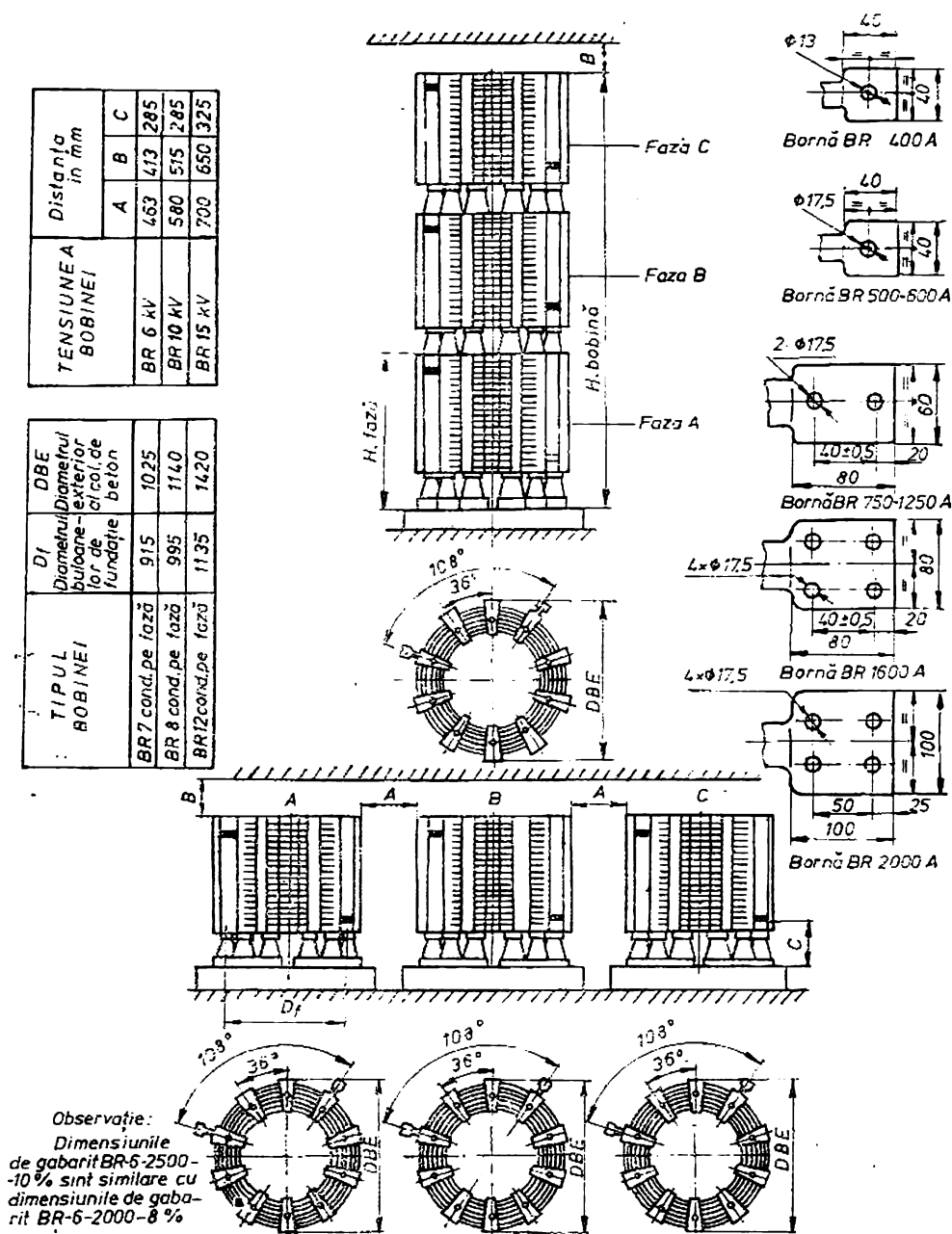


Fig. 7.1. Bobine de reactanță tip BR 6—10 kV montaj suprapus.

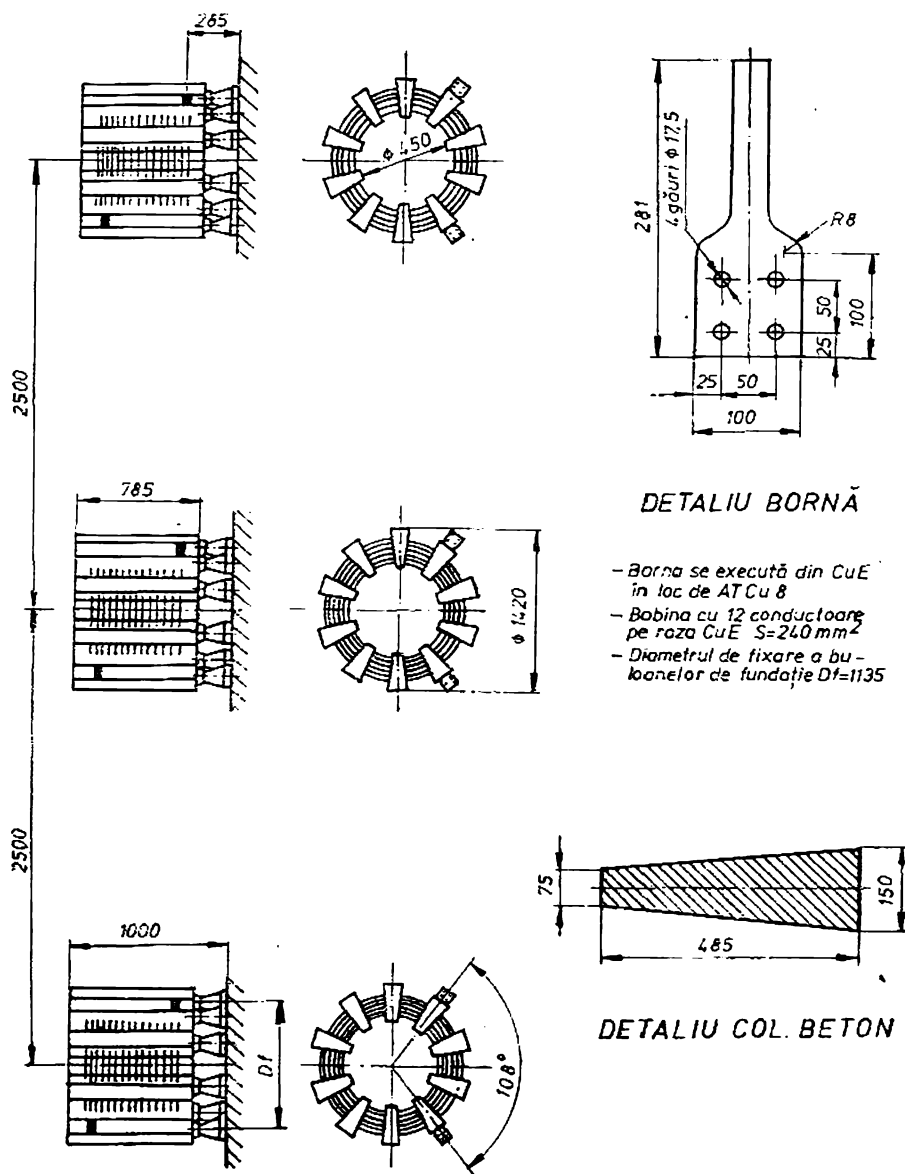


Fig. 7.2. Bobine de reactanță tip BR montaj alăturat.

7.2. BOBINE DE STINGERE CU REGLAJ CONTINUU

În această grupă de produse sînt cuprinse bobinele pentru tensiuni nominale cu valori între $6/\sqrt{3} \dots 35/\sqrt{3}$ kV și curenți nominali între 10...165 A.

Parametrii principali funcționali. Aceste bobine de stingere se execută pentru următoarele tensiuni: $6/\sqrt{3}$ kV — în două variante pentru curenți între 10...50 A și respectiv pentru 10...120 A; $10/\sqrt{3}$ kV — pentru curenți cuprinși în zona 20...165 A; $10/\sqrt{5}$ kV — în două variante 10...50 A și 10...87 A și $35/\sqrt{3}$ kV cu 20...100 A.

Aceste bobine se utilizează pentru compensarea curenților capacitivi de punere la pămînt din rețelele de medie tensiune cu neutrul izolat.

Sînt legate între nului înfășurării de medie tensiune a transformatoarelor de putere și pămînt. În cazul cînd nului transformatorului este inaccesibil, bobina de stingere se montează prin intermediul unui transformator de nul artificial.

Descrierea construcției. Părțile principale componente sînt:

- subansamblele circuitului magnetic;
- subansamblele circuitului electric;
- anexe.

Primul subansamblu este format din următoarele părți:

- miezul magnetic mobil, alcătuit din două părți de formă cilindrică, care prin intermediul unor bușe filetate și un șurub se pot deplasa pe verticală, pentru a obține variația întrefierului, după cum este necesar;
- jugurile laterale, au rolul de închidere a circuitului magnetic.

Subansamblul circuitului electric este format din bobinajul principal înfășurat în galeți, bobinajul pentru indicarea prezentei tensiunii montat la partea superioară a celui principal și transformatorul de curent cu raport $I_n/5A$, pentru măsurarea curentului inductiv dat de bobină în timpul funcționării, este legat între sfîrșitul înfășurării de bază și izolatorul de punere la pămînt.

Anexele sînt formate din: cuva de formă cilindrică umplută cu ulei, căruciorul, capacul prevăzut cu două izolatoare de medie tensiune și patru izolatoare de joasă tensiune pentru legarea voltmetrului și ampermetrului, motorul electric împreună cu angrenajele de acționare a axului miezurilor mobile. Acționarea miezurilor se poate face electric local sau de la distanță, precum și manual local.

Variantele constructive descrise sînt indicate în fig. 7.3. și 7.4. și diferă după tensiunea nominală, precum și după gama de curenți. Aceste variante sînt indicate în tabelul 7.2 în care sînt indicați și parametrii tehnici.

Aceste bobine se execută de către I.R.E. Sibiu.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie sînt: izolatoarele să fie curate; conservatorul să fie plin cu ulei la nivelul impus; releul de gaze să nu prezinte defecțiuni; cuva să nu prezinte fisuri prin care să se scurgă uleiul; sistemul de acționare să fie în bună stare și gresat în mod corespunzător, în special cuplajul mele — roată melcată de pe capacul cuvei; se va verifica rezistența de izolație a înfășurărilor, între ele și față de masă.

Tabelul 7.2

Varianta constructivă	Tensiune nominală	Curentul, A			Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
		minim	maxim de durată continuă	maxim de durată limitată		
BS—Rc 6/3,5	$6/\sqrt{3}$	10	50	—	Întocmite de I.R.E. Sibiu.	7.4
BS—Rc 6/3,5	$6/\sqrt{3}$	10	120	—		7.4
BS—Rc 10/5,8	$10/\sqrt{3}$	20	165	200—8 ore		7.4
Bs—Rc20/11,7	$20/\sqrt{3}$	10	50	—		7.4
Bs—Rc20/11,7	$20/\sqrt{3}$	10	87	100—7 ore		7.4
Bs—Rc35/20,5	$35/\sqrt{3}$	20	100	150—4 ore		7.4

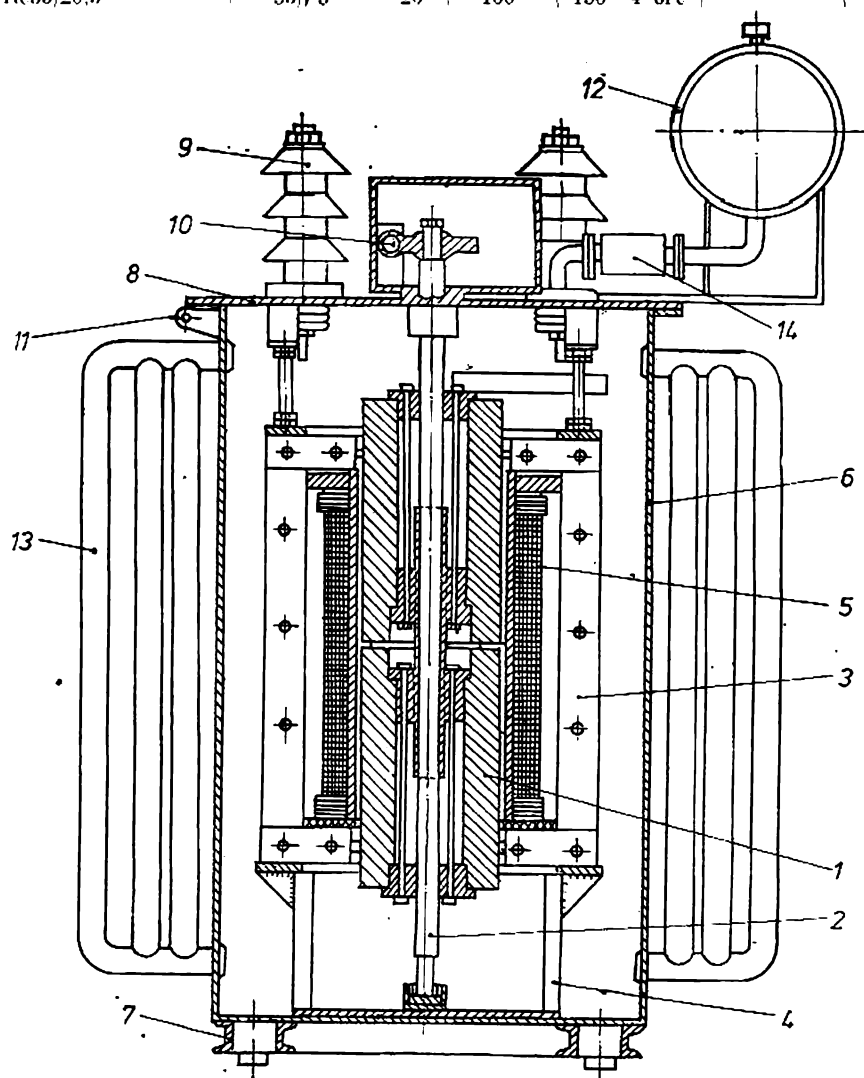
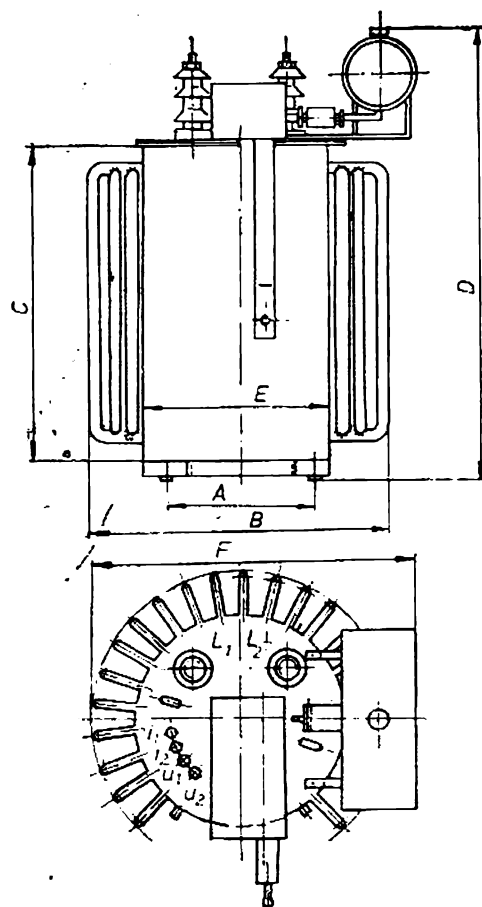


Fig. 7.3. Bobină de stingere 6...35 kV — construcție:

1 — miez mobil; 2 — ax; 3 — jug lateral; 4 — schelă; 5 — bobinaj; 6 — cuvă; 7 — cărucior; 8 — capac; 9 — izolator IT; 10 — angrenaj; 11 — ureche ridicare; 12 — conservator; 13 — radiator; 14 — releu gaze.



Tens. kV	Curentul, A			Dimensiuni, mm						Masa, kg	
	minim	maxim continuu	maxim intermitent	A	B	C	D	E	F	Ulei	totală
6 $\sqrt{3}$	10	50	—	650	1264	1210	1945	892	1510	800	2600
6 $\sqrt{3}$	10	120	—	780	1470	1350	2070	1004	1685	850	3100
10 $\sqrt{3}$	20	165	200 8 ore	1050	1865	1700	2425	1290	1941	1600	5700
20 $\sqrt{3}$	10	50	—	780	1470	1700	2420	1004	1685	1200	5500
20 $\sqrt{3}$	10	87	100 7 ore	1050	1865	1700	2425	1290	1941	1600	5700
35 $\sqrt{3}$	20	100	150 4 ore	1120	2030	1900	2715	1400	2165	2500	7000

Fig. 7.4. Bobină de stingere 6...35 kV.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE TRANSFORMATOARELOR DE MĂSURĂ

8.1. TRANSFORMATOARE DE CURENT

8.1.1. GENERALITĂȚI

Definiții și valori standardizate. *Transformatorul de curent* — transformatorul de măsură la care curentul secundar, în condiții normale de funcționare, este practic proporțional cu curentul primar și defazat în raport de acesta cu un unghi apropiat de zero, la o legare corectă a conexiunilor.

Regimul nominal este regimul de funcționare al transformatorului definit prin ansamblul valorilor mărimilor electrice sau de altă natură fixate de constructor, înscrise pe plăcuța indicatoare a transformatorului și care caracterizează funcționarea sa în condițiile prescrise.

Curentul primar nominal I_{pn} — curentul primar pentru care este determinat regimul nominal.

Valorile standardizate, conform STAS 4324 — 70 sînt următoarele : 5, 10, (12,5), 15, 20, (25), 30, 40, 50, (60), 75 precum și multiplii zecimali ai acestor valori.

Observație. Valorile între paranteze se vor evita.

Curentul secundar nominal I_{sn} — curentul secundar pentru care este determinat regimul nominal.

Valorile standardizate, conform STAS 4324 — 70, sînt următoarele : 1A, 2A și 5A.

Tensiunea maximă de lucru U_m — tensiunea cea mai mare de valoare efectivă între faze, care poate apărea la un moment dat, la bornele transformatorului de curent montat într-un anumit punct al rețelei, în condiții de exploatare normale, excluzînd variațiile temporare de tensiune datorită unor defecte sau unor declanșări bruște de sarcini importante.

Raportul de transformare nominal K_n — raportul între curentul primar nominal și curentul secundar nominal

$$K_n = \frac{I_{pn}}{I_{sn}}$$

Curentul primar nominal de saturație I_{psn} — valoarea maximă a curentului primar pentru care eroarea de curent a transformatorului la sarcină secundară nominală și $\cos \varphi = 0,8$ este de 10 % sau 5 %.

Curentul secundar nominal de saturație I_{ssn} — curentul secundar corespunzător curentului primar nominal de saturație.

Coeficientul de saturație n — raportul dintre curentul primar nominal de saturație $I_{p,n}$ și curentul primar nominal I_{pn}

$$n = \frac{I_{p,n}}{I_{pn}}.$$

Coeficientul de saturație se înscrie pe plăcuța indicatoare sub forma $n < x$ sau $n > x$.

Valorile standardizate, conform STAS 4324—70 sînt prezentate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1

Destinația înfășurării secundare	Domeniul tensiunilor nominale	
	0,5...25 kV	60...400 kV
Măsurare	$n < 10$ sau $n < 5$	$n < 10$ sau $n < 5$
Protecție	$n > 10$ sau $n > 5$	$n > 30$; $n > 15$; sau $n > 10$

Stabilitatea termică — capacitatea transformatorului de curent de a suporta acțiunea termică a curenților de scurtcircuit în decursul unui interval de timp determinat.

Curentul limită termic I_t — curentul primar maxim garantat în valoare efectivă pentru care este asigurată stabilitatea termică de 1 s.

Observație. Pentru intervale de timp diferite de o secundă, curentul limită termic se calculează cu relația

$$I_u = \frac{I_t}{\sqrt{t}} \text{ (relația este valabilă pentru } t = 0,5 \dots 5 \text{ s)}$$

în care: I_u este curentul limită termic în kA_{ef} pentru intervalul de timp t .

I_t — curentul limită termic de 1 s, în kA_{ef} .

Stabilitatea dinamică — capacitatea transformatorului de curent de a rezista la acțiunea mecanică a curenților de scurtcircuit care trec prin înfășurările sale.

Curentul limită dinamic I_d — valoarea de vîrf, în kA_{max} , a primei alternanțe a curentului primar de scurtcircuit pentru care se asigură stabilitatea dinamică, înfășurarea secundară (înfășurările secundare) fiind scurtcircuitate

$$I_d \approx 2,5 I_t.$$

Sarcina secundară Z_s — impedanța circuitului secundar exprimată în ohmi cu indicarea factorului de putere.

Sarcina secundară este în general caracterizată prin puterea aparentă absorbită în VA, la un factor de putere indicat și pentru curentul secundar nominal.

Sarcina secundară nominală $Z_{s,n}$ — sarcina secundară pentru care sînt garantate condițiile de precizie și funcționare prevăzute în STAS 4324—70.

Eroare de curent (eroare de raport) ε_i — eroarea pe care transformatorul o introduce în măsurarea curentului și care provine din aceea că raportul de transformare nu este egal cu raportul de transformare nominal.

Eroarea de curent se exprimă în procente și este dată de relația

$$\varepsilon_i = \frac{K_n \times I_s - I_p}{I_p} \times 100,$$

în care: ε_i este eroarea de curent, în %;

K_n — raportul de transformare nominal;

I_p — curentul primar, în A;

I_s — curentul secundar corespunzător la I_p , în A.

Eroarea compusă ε_c — eroarea la valoarea efectivă I_p a curentului primar exprimată în procente din diferența medie pătratică între valoarea instantanee i_s a curentului secundar raportat la primar și valoarea instantanee i_p a curentului primar, conform relației

$$\varepsilon_c = \frac{100}{I_p} \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T (K_n i_s - i_p)^2 dt},$$

în care: T este durata unei perioade, în s; I_p — valoarea efectivă a curentului primar; i_p — valoarea instantanee a curentului primar; i_s — valoarea instantanee a curentului secundar; K_n — raportul de transformare nominal.

Eroarea de unghi δ_i — unghiul de defazaj dintre vectorul curentului primar și vectorul curentului secundar, sensul acestora fiind astfel ales încît acest unghi să fie nul pentru un transformator ideal.

Eroarea de unghi este considerată pozitivă atunci cînd vectorul curentului secundar este în avans față de vectorul curentului primar. Eroarea de unghi (unghiul de defazaj) se indică în minute, grade sau centiradiani.

Clasa de precizie — notarea convențională a limitelor erorilor pe care transformatorul de curent trebuie să le respecte în condițiile date și se exprimă în cifre.

Puterea secundară nominală S_n — puterea exprimată, în VA, absorbită de sarcina secundară nominală în regim nominal de funcționare, ce reprezintă produsul dintre sarcina secundară nominală și pătratul curentului secundar nominal, adică

$$S_n = Z_{sn} I_{sn}^2.$$

Puterea secundară nominală în funcție de destinația înfășurării secundare a transformatorului de curent (măsurare sau protecție) de-

clasa de precizie și de domeniul tensiunii nominale a transformatorului este standardizată și prezentată în tabelul 8.2.

Tabelul 8.2

Destinația înfășurării secundare	Clasa de precizie	Domeniul tensiunii nominale		
		0,38...0,5 kV	3...35 kV	60...400 kV
		Puterea VA		
Măsurare	0,2	1; 1,5; 2,5; 5	5; 10; 15; (20)	15; (20); 30
	0,5	1,5; 2,5; 5; 10; 15	5; 10; 15; (20); 30	15; 30; (45); (50); 60
	1	2,5; 5; 10; 15	5; 10; 15; 30; (45); (50); 60	30; (45); (50); 60
Protecție	5P; 10P	15; 30	5; 10; 15; 30; (45); (50); 60	30; (45); (50); 60

Observație. Valorile între paranteze se vor evita.

Erorile admisibile pentru înfășurările de măsură — erorile transformatorului de curent în funcție de clasa de precizie și de curentul care trece prin înfășurarea primară, trebuie să nu depășească limitele prescrise în STAS 4324-70 pentru frecvența nominală de 50 Hz și sint prezentate în tabelul 8.3.

Erorile transformatorului la supracurenți. Înfășurarea de măsură încărcată cu sarcina secundară nominală la trecerea unui curent primar de valoare $n \times I_{pn}$ poate avea erori mai mari de 10 %.

Tabelul 8.3

Clasa de precizie	Curentul primar, în % din curentul nominal	Erori tolerate		Limitele sarcinii secundare Z_s , în % față de cea nominală Z_{sn} la $\cos \varphi = 0,8^*$
		de curent ε_i %	de unghi (defazaj) minute	
0,1	120; 100	$\pm 0,1$	± 5	
	20	$\pm 0,2$	± 8	
	10	$\pm 0,25$	± 10	
0,2	120; 100	$\pm 0,2$	± 10	
	20	$\pm 0,35$	± 15	
	10	$\pm 0,5$	± 20	
0,5	120; 100	$\pm 0,5$	± 30	25...100**
	20	$\pm 0,75$	± 40	
	10	$\pm 1,00$	± 60	
1	120; 100	$\pm 1,00$	± 60	
	20	$\pm 1,50$	± 80	
	10	$\pm 2,00$	± 120	
3	120; 50	± 3	—	50...100
5	120; 50	± 5	—	50...100

* La transformatoarele cu putere nominală saub 5 VA factorul de putere al sarcinii secundare trebuie să fie $\cos \varphi = 1$.

** La sarcina nominală de 5 VA limita sarcinii secundare va fi 3,75 VA la $\cos \varphi = 0,8$.

Înfășurarea de protecție încărcată cu sarcina secundară nominală, la trecerea unui curent primar de valoare $n \times I_{pn}$, are limitele erorilor prezentate în tabelul 8.4.

Tabelul 8.4

Clasa de precizie	Eroarea de curent pentru curentul nominal %	Defazajul pentru curentul nominal		Eroarea compusă e pentru curentul limită de precizie, %
		minute	centiradiani	
5P	± 1	± 60	$\pm 1,8$	-5
10P	± 3	—	—	-10

Tabelul 8.4. conține și erorile de curent ale înfășurării de protecție în regim nominal.

Limitele erorilor admisibile după recomandarea internațională CEI-185-1966 cit și după normele altor țări (VDE 0414 RFG; BS 3938/1965 Anglia; ANSI C 57.13-1968 USA) sînt prezentate în tabelele 8.5; 8.6; 8.7; Fig. 8.1; 8.2; 8.3.

Limitele erorilor pentru eroarea de curent și eroarea de unghi conform STAS 4 324-70 sînt indicate grafic în figurile 8.4. și 8.5.

Tabelul 8.5

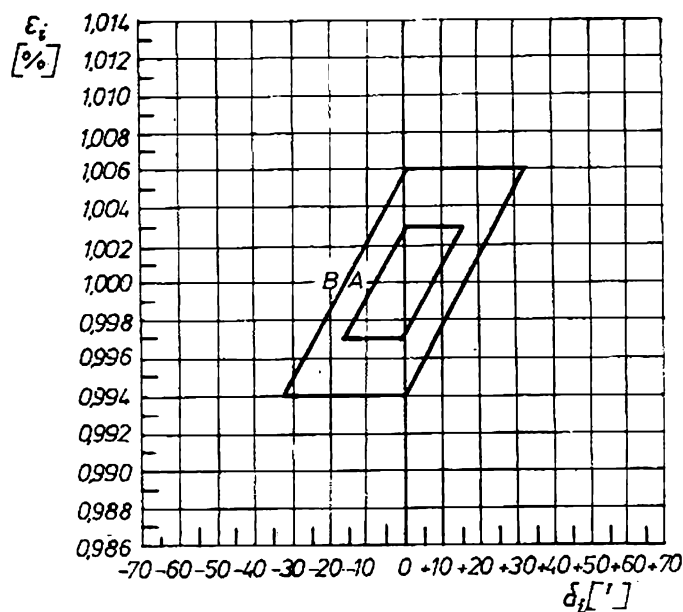
Clasele de precizie conform CEI 185-1966 și VDE 0414

Clasa de precizie	Valabilă pentru			Limitele erorilor			Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324-70	Factorul de conversie pentru a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4324-70
	Putere secundară nominală ... × S _g	Factorul de putere al sarcinii secundare cos φ	Curent primar nominal ... × I _{pn}	Eroare de curent ε _i ± %	Eroare de unghi δ _i ± min	Eroare compusă ε _c %		
0,1	0,25...1	0,8	0,1	0,25	10	--	0,1	1
0,2			0,2	0,2	8	—		
			1 și 1,2	0,1	5			
			0,1	0,5	20		0,2	1
0,5			0,2	0,35	15			
			1 și 1,2	0,2	10			
			0,1	1	60	—	0,5	1
1			0,2	0,75	45			
			1 și 1,2	0,5	30			
	0,1	2	120	—	1	1		
3	0,2	1,5	90					
	1 și 1,2	1	60					
	0,5 și 1,2	3	—	—	3	1		
5	0,5 și 1,2	5	—	—	5	1		
5Pn	1		1 n	1 —	80 —	— 5	5P	1
10Pn			1 n	1 5	60 —	—	5P	1
			1 n	3 —	—	—	10P	1
			1 n	3 10	—	—	10P	1

Tabelul 8.6

Clasele de precizie conform BS 3938/1965, Anglia

Clasa de precizie	Valabilă pentru			Limitele erorilor			Scăderea erorii între 5... 125% din curentul primar nomin.		Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324-70	Factorul de conversie pt. a obține puterea secundară în cls. de precizie corespunz. STAS 4324-70
	Putere secundară nominală între ... $\times S_n$	Factor de putere al sarcinii secundare $\cos \varphi$	Curent primar nominal ... $\times I_{pn}$	Eroare de curent ε_i $\pm \%$	Eroare de unghi δ_i $\pm '$	Eroare compusă ε_c $\%$	Eroarea de curent $\Delta \varepsilon_i, \%$	Eroarea de unghi $\Delta \delta_i, '$		
AL	1	1	0,05...0,1 0,1...1,25	0,2 0,1	10 5	— —	— —	0,1	aproximativ 1	
AM			0,05...0,1 0,1...1,25	0,75 0,5	40 30	— —	0,5 20	0,2	între 1...1,3	
BM			0,05...0,1 0,1...1,25	1,5 1	60 40	— —	1 30	0,5	între 1,3...2	
GM			0,05...0,1 0,1...1,25	2 1,5	150 120	— —	1,5 75	1	între 1,3...2	
C			0,1...0,2 0,2...1,25	2 1	180 120	— —	— —	1	aproximativ 1	
D			0,2...1,25	5	—	—	—	3	aproximativ 1	
S			0,7	1 n	3 —	— —	5 —	— —	5P	aproximativ 1
T	1 n	5 —		— —	10 —	— —	10P	aproximativ 1		
X	Condiții speciale după RS 3938/1965									

Fig. 8.1. Eroarea de curent ε_i și de unghi δ_i pentru clasa 0,3 după ANSI C 57.13-1968:A — pentru 100% din I_{pn} ; B — pentru 10% din I_{pn} .

Tabelul 8.7

Clasele de precizie conform ANSI C57. 13—1968, USA Frecvența nominală 60 Hz

Clasa de precizie	Valabilă pentru			Limitele erorilor			Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324—70	Factorul de conversie pt. a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4324—70
	Putere secundară nominală ① $\dots \times S_n$	Factor de putere al sarcinii secundare $\cos \varphi$	Curent primar nominal $\dots \times I_{pn}$	Eroare de curent ε_i $\pm \%$	Eroare de unghi δ_i $\pm N'$	Eroare compusă ε_c $\%$		
0,3 0,6 1,2	1	0,6... 1	0,1... 1	Conform paralelogramelelor erorilor prezentate în fig. 8.1.; 8.2; 8.3.			0,2 0,5 1	aproximativ 0,5 aproximativ 1 aproximativ 1
T10 T20 T50	1	0,9	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1
T100 T200 T400 T800	1	0,5	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1
C10 C20 C50	1	0,9	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1
C100 C200 C400 C800	1	0,5	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1

① Când transformatoarele de curent conform ANSI C57. 13—1968 sunt utilizate pentru 50 Hz, puterile secundare corespunzătoare la 60 Hz se reduc cu 20%.

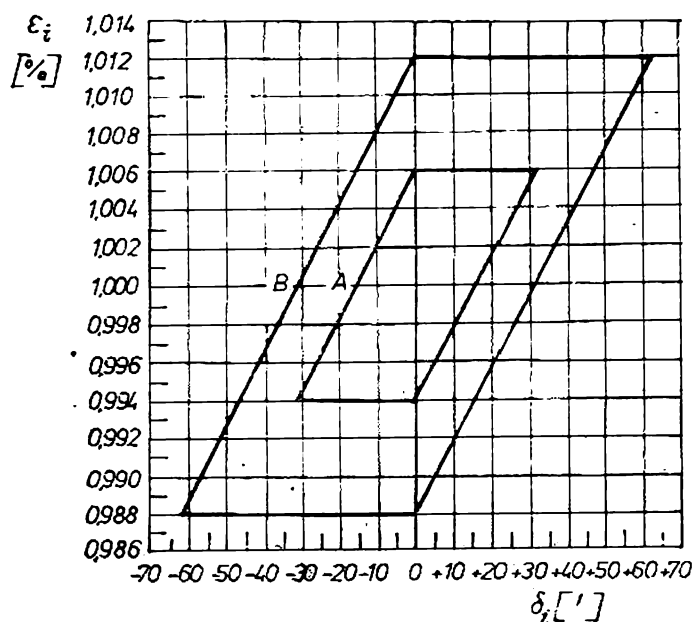


Fig. 8.2. Eroarea de curent ε_i și de unghi δ_i pentru clasa 0,6 după ANSI C57.13—1968:
A — pentru 100% din I_{pn} ;
B — pentru 10% din I_{pn} .

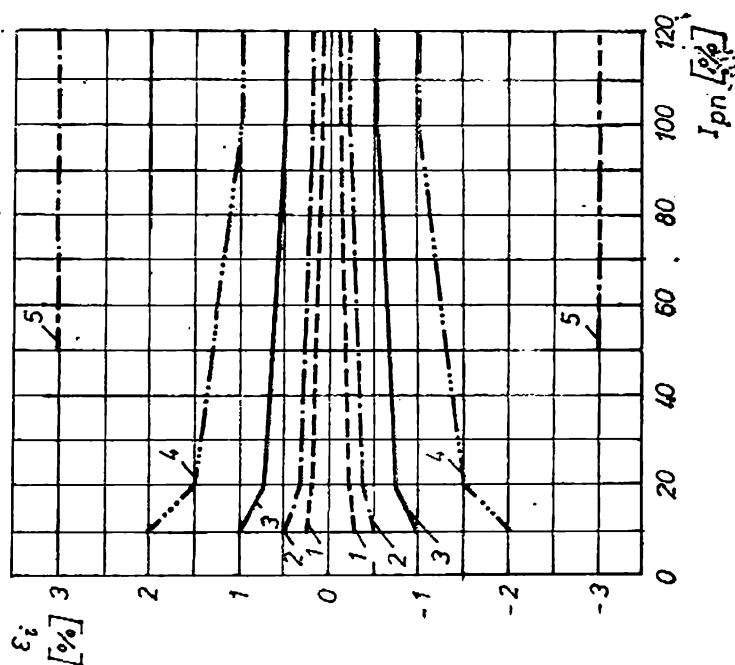


Fig. 8.4. Eroarea de curent ϵ_i în funcție de curentul primar nominal I_{pn} :
 1 — clasă de precizie 0,1; 2 — clasă de precizie 0,2; 3 — clasă de precizie 0,5; 4 — clasă de precizie 1; 5 — clasă de precizie 3.

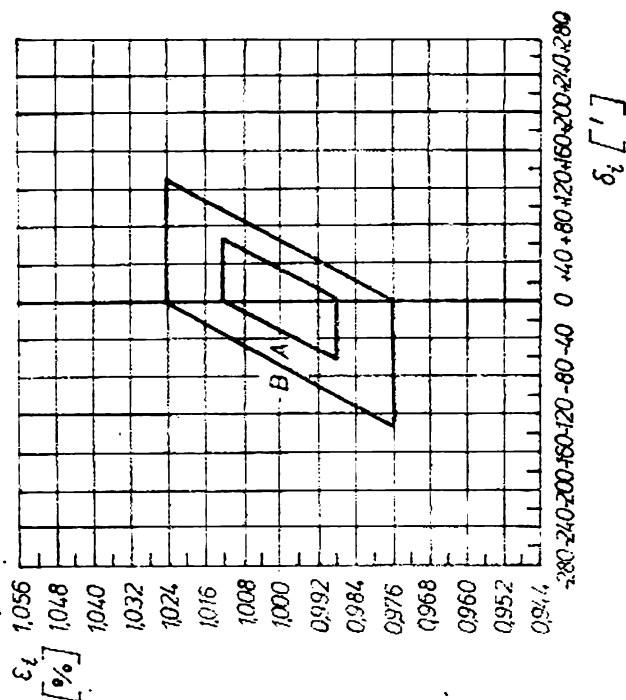


Fig. 8.3. Eroarea de curent ϵ_i și de unghi δ_i pentru clasa 1,2 după ANSI C 57.13 - 1968 :
 A — pentru 100% din I_{pn} ; B — pentru 10% din I_{pn} .

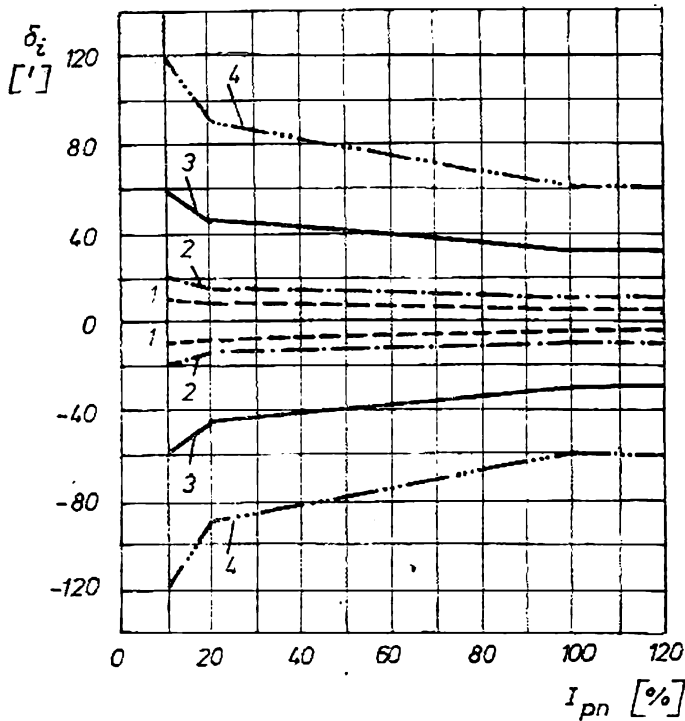


Fig. 8.5. Eroarea de unghi δ_i în funcție de curentul primar nominal

I_{pn} :

1 — clasa de precizie 0,1; 2 — clasa de precizie 0,2; 3 — clasa de precizie 0,5; 4 — clasa de precizie 1.

Dependența de frecvență. O înfășurare secundară a unui transformator de curent dimensionată pentru 50 Hz, la o putere secundară S_n , poate furniza puterea S'_n pentru o altă frecvență f' și la aceeași clasă de precizie conform relației

$$S'_n = \frac{f'(S_n + S_E)}{50} - S_E,$$

unde: S_E reprezintă pierderile în înfășurarea secundară.

Observație. Cînd puterea S_n este mare în raport cu pierderile în înfășurarea secundară S_E , puterea S'_n variază în mod aproximativ, proporțional cu frecvența f' .

Încercările transformatoarelor de curent. Încercările la care se supun transformatoarele de curent sînt:

- încercări de tip;
- încercări individuale.

Succesiunea încercărilor este indicată mai jos :

- verificarea marcajelor și polarității (I);
 - încercarea cu tensiune de frecvență industrială, la 2 kV (I);
 - verificarea izolației între spire;
 - verificarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) la transformatoarele la care se prevede (I);
 - verificarea erorilor înaintea celorlalte încercări de tip;
 - încercarea la tensiune de ținere 1 min la frecvență industrială, a izolației interne și externe (I) și sub ploaie (numai ca încercare de tip);
 - verificarea nivelului de descărcări parțiale;
 - încercarea de ținere 1 min la impuls de tensiune a izolației interne și externe;
 - verificarea rezistenței ohmice a înfășurărilor;
 - încercarea la încălzire în regim de durată;
 - încercarea la stabilitate termică și dinamică;
 - verificarea erorilor de măsurare în regim nominal (I);
 - verificarea coeficientului de saturație;
 - verificarea erorii compuse la înfășurările secundare de protecție.
- Încercările de serie sînt cele marcate cu semnul (I).

Toate încercările menționate mai sus sînt prezentate în STAS 4324—70.

Încercarea nivelului de izolație. Această încercare se face conform indicațiilor generale din STAS 6669—69. Încercarea nivelului de izolație se face cu transformatorul uscat sau sub ploaie la temperatura mediului ambiant între $+10^{\circ}\text{C}$ și $+30^{\circ}\text{C}$.

De-a lungul suprafeței izolației trebuie să nu apară descărcări vizibile sub 80% din tensiunea de încercare conform tabelului 8.8. și 8.9.

Tabelul 8.8

Tensiunea de izolație U_{iz} kV _{ef}	Tensiunea max. de lucru U_m kV _{ef}	Tensiunea de ținere 1 min. la frecvență industrială U_{ef} kV _{ef}	Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negat. U_{tt} kV _{max}
0,5	0,6	3	—
3	3,6	16	45
6	7,2	22	60
10	12,0	28	75
15	18,0	38	95
20	24,0	50	125
25	30,0	60	150
30	36,0	70	170
35	42,0	80	195
60	72,5	140	325

Tabelul 8.0

Tensiunea de izolație U_{iz} kV _{ef}	Tensiunea maximă de lucru U_m kV _{ef}	Tensiunea de ținere 1 minut la frecvență industrială U_{ef} kV _{ef}		Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μ s pozitivă și negativă U_{II} kV _{max}	
		Izol. plină	Izol. redusă	Izol. plină	Izol. redusă
110	123	230	185	550	450
220	245	460	396 sau 360	1050	900 sau 825
400	420	—	680 sau 630	—	1550 sau 1425

Observație. 1. Valorile corespunzătoare izolației pline vor fi aplicabile transformatoarelor de curent utilizabile în rețelele avînd neutrul izolat legat la pămînt prin bobine de stingere sau legat neefectiv la pămînt.

2. Valorile corespunzătoare izolației reduse sînt aplicabile transformatoarelor de curent utilizate în rețele avînd neutrul legat efectiv la pămînt.

8.1.2. TRANSFORMATORE DE JOASĂ TENSIUNE TIP CIS—CIT—CIRS— CIRT—CITi—CITu—CITo—CIB0—0,5 kV; CITRo—CITRi—0,66 kV

Destinație, simbolizare, descrierea construcției și parametrîi principali funcționali. *Destinație.* Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală 0,5 kV; 0,66 kV la frecvența 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

De menționat că literele B; u; o; i; de la transformatoarele tip CITu—CITo—CITi—CIBo au următoarea semnificație:

- B — tip suport cu bobinaj primar;
- u — montaj direct pe cablu de forță izolat;
- o — montaj tip *șaiță* în circuitul primar cu bare plate;
- i — montaj direct în circuitul primar cu bare dreptunghiulare.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:

- circuitul magnetic;
- înfășurarea secundară;
- înfășurarea primară la tipurile CIS—CIRS—CIBo 0,5 kV și CITRo—0,66 kV, 5...60 A.

La transformatoarele tip CIS—CIT—CITu—CITo—CITi—CIBo izolația dintre înfășurarea primară și secundară este realizată din material plastic presat care dă și forma exterioară a transformatorului.

La transformatoarele tip CIRS—CIRT—0,5 kV și CITRo—CITRi—0,66 kV izolația dintre înfășurarea primară și secundară este realizată din rășină izolantă turnată care dă și forma exterioară a transformatorului.

Transformatoarele tip CITRo—0,66 kV sînt prevăzute cu sistem de fixare tip *coadă de rîndunică*.

Bornele primare sînt marcate cu literele P_1 și P_2 , iar cele secundare cu literele s_1 și s_2 . Acoperirile galvanice asigură protecția corespunzătoare contra coroziunii.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentații în tabelul 8.10.

Tabelul 8.10

Parametrul funcțional	CIS—CIT— CIRS—CIRT— 0,5 kV	CITu—CITo— CITI— CIBo—0,5 kV	CITRo—CITRi— 0,66kV
Tensiune nominală, kV_{ef}	0,5	0,5	0,66
Tensiune maximă de lucru U_m , kV_{ef}	0,6	0,6	0,8
Tensiune de ținere 50 Hz U_{tf} , kV_{ef}	3	3	3
Comutabilitate primară	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Curent primar nominal I_{pn} A	5...3000	5...3000	5...3000
Curent secundar nominal I_{sn} , A	5 sau 1	5 sau 1	5
Putere secundară nominală S_n , VA	5; 10; 15; 30	2,5; 5; 10; 15; 20; 30	2,5; 5; 15; 30
Clasă de precizie	0,5; 1	0,5; 1; 3	0,5; 1
Coeficient de saturație n	$n < 5$; $n < 10$	$n \leq 5$	$n < 5$
Curent limită termic I_t , kA	$60 \times I_{pn}$	$60 \times I_{pn}$	$60 \times I_{pn}$
Curent limită dinamic I_d , kA_{max}	$2,5 \times I_t$	$2,5 \times I_t$	$2,5 \times I_t$

Variante constructive. Date tehnice specifice. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de curentul primar nominal; curentul secundar nominal; puterea secundară nominală; coeficientul de saturație; tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.11.

Tabelul 8.11

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	*	I_t $K A_{ef}$	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH - III
CIS-0,5	5	5	0,5	10	<5	0,3	6100200	—
CIS-0,5	5	1	0,5	10	<5	0,3	6100215	—
CIS-0,5	10	5	0,5	10	<5	0,6	6100201	—
CIS-0,5	10	1	0,5	10	<5	0,6	6100216	—
CIS-0,5	15	5	0,5	10	<5	0,9	6100202	—
CIS-0,5	15	1	0,5	10	<5	0,9	6100217	—
CIS-0,5	20	5	0,5	10	<5	1,2	6100203	—
CIS-0,5	20	1	0,5	10	<5	1,2	6100218	—
CIS-0,5	30	5	0,5	10	<5	1,8	6100204	—
CIS-0,5	30	1	0,5	10	<5	1,8	6100219	—
CIS-0,5	40	5	0,5	10	<5	2,4	6100205	—
CIS-0,5	40	1	0,5	10	<5	2,4	6100220	—
CIS-0,5	50	5	0,5	10	<5	3,0	6100206	—
CIS-0,5	50	1	0,5	10	<5	3,0	6100221	—
CIS-0,5	75	5	0,5	10	<5	4,5	6100208	—
CIS-0,5	75	1	0,5	10	<5	4,5	6100223	—
CIS-0,5	100	5	0,5	10	<5	6,0	6100209	—
CIS-0,5	100	1	0,5	10	<5	6,0	6100224	—
CIS-0,5	125	5	0,5	10	<5	7,5	6100210	—
CIS-0,5	125	1	0,5	10	<5	7,5	6100225	—
CIS-0,5	150	5	0,5	10	<5	9,0	6100211	—
CIS-0,5	150	1	0,5	10	<5	9,0	6100226	—
CIS-0,5	200	5	0,5	10	<5	12,0	6100212	—
CIS-0,5	200	1	0,5	10	<5	12,0	6100227	—
CIS-0,5	250	5	0,5	10	<5	15,0	6100213	—
CIS-0,5	250	1	0,5	10	<5	15,0	6100228	—
CIS-0,5	300	5	0,5	10	<5	18,0	6100214	—
CIS-0,5	300	1	0,5	10	<5	18,0	6100229	—
CIT-0,5	100	5	1	5	<5	6,0	6110100	—
CIT-0,5	100	1	1	5	<5	6,0	6110400	—
CIT-0,5	125	5	1	5	<10	7,5	6110101	—
CIT-0,5	125	1	1	5	<10	7,5	6110401	—
CIT-0,5	150	5	1	5	<10	9,0	6110102	—
CIT-0,5	150	1	1	5	<10	9,0	6110402	—
CIT-0,5	200	5	1	5	<10	12,0	6110103	—
CIT-0,5	200	1	1	5	<10	12,0	6110403	—
CIT-0,5	250	5	1	5	<10	15,0	6110104	—
CIT-0,5	250	1	1	5	<10	15,0	6110404	—
CIT-0,5	300	5	0,5	5	<5	18,0	6110105	—
CIT-0,5	300	1	0,5	5	<5	18,0	6110405	—
CIT-0,5	400	5	0,5	10	<5	24,0	6110106	—
CIT-0,5	400	1	0,5	10	<5	24,0	6110406	—

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA _{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH—III
CIT—0,5	500	5	0,5	10	<5	30,0	6110107	—
CIT—0,5	500	1	0,5	10	<5	30,0	6110407	—
CIT—0,5	600	5	0,5	10	<5	36,0	6110108	—
CIT—0,5	600	1	0,5	10	<5	36,0	6110408	—
CIT—0,5	750	5	0,5	10	<5	45,0	6110110	—
CIT—0,5	750	1	0,5	10	<5	45,0	6110410	—
CIT—0,5	1000	5	0,5	15	<5	60,0	6110111	—
CIT—0,5	1000	1	0,5	15	<5	60,0	6110411	—
CIT—0,5	1250	5	0,5	15	<10	75,0	6110112	—
CIT—0,5	1250	1	0,5	15	<10	75,0	6110412	—
CIT—0,5	1500	5	0,5	15	<5	90,0	6110113	—
CIT—0,5	1500	1	0,5	15	<5	90,0	6110413	—
CIT—0,5	2000	5	0,5	30	<5	120,0	6110114	—
CIT—0,5	2000	1	0,5	30	<5	120,0	6110414	—
CIT—0,5	2500	5	0,5	30	<5	150,0	6110115	—
CIT—0,5	3000	5	0,5	30	<10	180,0	6110116	—
CIRS—0,5	5	5	0,5	10	<5	0,3	6101100	6101115
CIRS—0,5	10	5	0,5	10	<5	0,6	6101101	6101116
CIRS—0,5	15	5	0,5	10	<5	0,9	6101102	6101117
CIRS—0,5	20	5	0,5	10	<5	1,2	6101103	6101118
CIRS—0,5	30	5	0,5	10	<5	1,8	6101104	6101119
CIRS—0,5	40	5	0,5	10	<5	2,4	6101105	6101120
CIRS—0,5	50	5	0,5	10	<5	3,0	6101106	6101121
CIRS—0,5	75	5	0,5	10	<5	4,5	6101108	6101123
CIRS—0,5	100	5	0,5	10	<5	6,0	6101109	6101124
CIRS—0,5	125	5	0,5	10	<5	7,5	6101110	6101125
CIRS—0,5	150	5	0,5	10	<5	9,0	6101111	6101126
CIRS—0,5	200	5	0,5	10	<5	12,0	6101112	6101127
CIRS—0,5	250	5	0,5	10	<5	15,0	6101113	6101128
CIRS—0,5	300	5	0,5	10	<5	18,0	6101114	6101129
CIRT—0,5	100	5	1	5	<5	6,0	6111100	6111117
CIRT—0,5	125	5	1	5	<10	7,5	6111101	6111118
CIRT—0,5	150	5	1	5	<10	9,0	6111102	6111119
CIRT—0,5	200	5	1	5	<10	12,0	6111103	6111120
CIRT—0,5	250	5	1	5	<10	15,0	6111104	6111121
CIRT—0,5	300	5	0,5	5	<5	18,0	6111105	6111122
CIRT—0,5	400	5	0,5	10	<5	24,0	6111106	6111123
CIRT—0,5	500	5	0,5	10	<5	30,0	6111107	6111124
CIRT—0,5	600	5	0,5	10	<5	36,0	6111108	6111125
CIRT—0,5	750	5	0,5	10	<5	45,0	6111110	6111127
CIRT—0,5	1000	5	0,5	15	<5	60,0	6111111	6111128
CIRT—0,5	1250	5	0,5	15	<10	75,0	6111112	6111129

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA _{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH-III
CIRT-0,5	1500	5	0,5	15	<5	90,0	6111113	6111130
CIRT-0,5	2000	5	0,5	30	<5	120,0	6111114	6111131
CIRT-0,5	2500	5	0,5	30	<5	150,0	6111115	6111132
CIRT-0,5	3000	5	0,5	30	<10	180,0	6111116	6111133
CITi-0,5	300	5	0,5	10	<5	18	6101511	—
CITi-0,5	300	1	0,5	5	<5	18	6101512	—
CITi-0,5	400	5	0,5	10	<5	24	6101515	—
CITi-0,5	400	1	0,5	10	<5	24	6101516	—
CITi-0,5	500	5	0,5	10	<5	30	6101521	—
CITi-0,5	500	1	0,5	5	<5	30	6101522	—
CITi-0,5	600	5	0,5	10	<5	36	6101525	—
CITi-0,5	600	1	0,5	5	<5	36	6101526	—
CITi-0,5	750	5	0,5	15	<5	45	6101531	—
CITi-0,5	750	1	0,5	10	<5	45	6101532	—
CITi-0,5	800	5	0,5	15	<5	48	6101535	—
CITi-0,5	800	1	0,5	10	<5	48	6101536	—
CITi-0,5	1000	5	0,5	15	<5	60	6101541	—
CITi-0,5	1000	1	0,5	10	<5	60	6101542	—
CITi-0,5	1250	5	0,5	15	<5	75	6101545	—
CITi-0,5	1250	1	0,5	15	<5	75	6101546	—
CITi-0,5	1500	5	0,5	15	<5	90	6101551	—
CITi-0,5	1500	1	0,5	15	<5	90	6101552	—
CITi-0,5	2000	5	0,5	30	<5	120	6101555	—
CITi-0,5	2000	1	0,5	20	<5	120	6101556	—
CITi-0,5	2500	5	0,5	30	<5	150	6101561	—
CITi-0,5	3000	5	0,5	30	<5	180	6101565	—
CITu-0,5	50	5	3	2,5	<5	3	6103011	—
CITu-0,5	60	5	3	5	<5	3,6	6103015	—
CITu-0,5	75	5	1	2,5	<5	4,5	6103019	—
CITu-0,5	100	5	1	2,5	<5	6	6103023	—
CITu-0,5	125	5	1	2,5	<5	7,5	6103027	—
CITu-0,5	150	5	1	5	<5	9	6103031	—
CITu-0,5	200	5	1	5	<5	12	6103035	—
CITu-0,5	250	5	1	5	<5	15	6103039	—
CITo-0,5	50	5	3	5	<5	3	6102511	—
CITo-0,5	60	5	3	5	<5	3,6	6102513	—
CITo-0,5	75	5	1	5	<5	4,5	6102515	—
CITo-0,5	80	5	1	5	<5	4,8	6102517	—
CITo-0,5	100	5	1	10	<5	6	6102519	—
CITo-0,5	125	5	0,5	5	<10	7,5	6102521	—
CITo-0,5	150	5	0,5	10	<10	9	6102523	—
CITo-0,5	200	5	0,5	10	<5	12	6102535	—

Tabelul 3.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA _{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH—III
CITo—0,5	250	5	0,5	10	<5	15	6102537	—
CITo—0,5	300	5	0,5	10	<5	18	6102539	—
CITo—0,5	400	5	0,5	15	<5	24	6102543	—
CITo—0,5	500	5	0,5	15	<5	30	6102545	—
CITo—0,5	600	5	0,5	15	<5	36	6102547	—
CITo—0,5	200	5	0,5	5	<5	12	6102553	—
CITo—0,5	250	5	0,5	5	<5	15	6102555	—
CITo—0,5	300	5	0,5	5	<5	18	6102557	—
CITo—0,5	400	5	0,5	5	<5	24	6102559	—
CITo—0,5	500	5	0,5	10	<5	30	6102561	—
CITo—0,5	600	5	0,5	10	<5	36	6102563	—
CITo—0,5	100	5	3	2,5	<5	6	6102575	—
CITo—0,5	150	5	1	2,5	<5	9	6102577	—
CITo—0,5	200	5	1	2,5	<5	12	6102579	—
CITo—0,5	250	5	1	5	<5	15	6102581	—
CITo—0,5	300	5	1	5	<5	18	6102583	—
CITo—0,5	400	5	1	5	<5	24	6102585	—
CITo—0,5	500	5	1	5	<5	30	6102587	—
CITo—0,5	600	5	1	5	<5	36	6102589	—
CIBo—0,5	5	5	0,5	5	<5	0,3	6101011	—
CIBo—0,5	5	1	0,5	5	<5	0,3	6101012	—
CIBo—0,5	7,5	5	0,5	5	<5	0,45	6101013	—
CIBo—0,5	7,5	1	0,5	5	<5	0,45	6101014	—
CIBo—0,5	10	5	0,5	5	<5	0,6	6101015	—
CIBo—0,5	10	1	0,5	5	<5	0,6	6101016	—
CIBo—0,5	12,5	5	0,5	5	<5	0,75	6101017	—
CIBo—0,5	12,5	1	0,5	5	<5	0,75	6101018	—
CIBo—0,5	15	5	0,5	5	<5	0,9	6101019	—
CIBo—0,5	15	1	0,5	5	<5	0,9	6101020	—
CIBo—0,5	20	5	0,5	5	<5	1,2	6101021	—
CIBo—0,5	20	1	0,5	5	<5	1,2	6101022	—
CIBo—0,5	25	5	0,5	5	<5	1,5	6101023	—
CIBo—0,5	25	1	0,5	5	<5	1,5	6101024	—
CIBo—0,5	30	5	0,5	5	<5	1,8	6101025	—
CIBo—0,5	30	1	0,5	5	<5	1,8	6101026	—
CIBo—0,5	40	5	0,5	5	<5	2,4	6101027	—
CIBo—0,5	40	1	0,5	5	<5	2,4	6101028	—
CIBo—0,5	50	5	0,5	5	<5	3	6101029	—
CIBo—0,5	50	1	0,5	5	<5	3	6101030	—
CIBo—0,5	60	5	0,5	5	<5	3,6	6101031	—
CIBo—0,5	60	1	0,5	5	<5	3,6	6101032	—
CIBo—0,5	75	5	0,5	5	<5	4,5	6101033	—

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t $K_{A_{ef}}$	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH-III
CIBo-0,5	75	1	0,5	5	<5	4,5	6101034	—
CIBo-0,5	80	5	0,5	5	<5	4,8	6101035	—
CIBo-0,5	80	1	0,5	5	<5	4,8	6101036	—
CIBo-0,5	100	5	0,5	5	<5	6	6101037	—
CIBo-0,5	100	1	0,5	5	<5	6	6101038	—
CIBo-0,5	125	5	0,5	5	<5	7,5	6101039	—
CIBo-0,5	125	1	0,5	5	<5	7,5	6101040	—
CIBo-0,5	150	5	0,5	5	<5	9	6101041	—
CIBo-0,5	150	1	0,5	5	<5	9	6101042	—
CITRo-0,66	5	5	1	2,5	<10	0,3	6111600	—
CITRo-0,66	10	5	1	2,5	<10	0,6	6111602	—
CITRo-0,66	12,5	5	1	2,5	<10	0,75	6111603	—
CITRo-0,66	15	5	1	2,5	<10	0,9	6111604	—
CITRo-0,66	20	5	1	2,5	<10	1,2	6111605	—
CITRo-0,66	25	5	1	2,5	<10	1,5	6111606	—
CITRo-0,66	30	5	1	2,5	<10	1,8	6111607	—
CITRo-0,66	40	5	1	2,5	<10	2,4	6111608	—
CITRo-0,66	50	5	1	2,5	<10	3	6111609	—
CITRo-0,66	60	5	1	2,5	<10	3,6	6111610	—
CITRo-0,66	75	5	1	2,5	<10	4,5	6111800	—
CITRo-0,66	100	5	1	2,5	<10	6	6111801	—
CITRo-0,66	125	5	1	2,5	<10	7,5	6111802	—
CITRo-0,66	150	5	1	5	<5	9	6111803	—
CITRo-0,66	200	5	1	5	<5	12	6111804	—
CITRo-0,66	250	5	1	5	<5	15	6111805	—
CITRo-0,66	300	5	1	10	<5	18	6111806	—
CITRo-0,66	400	5	1	10	<5	24	6111807	—
CITRo-0,66	500	5	1	10	<5	30	6111808	—
CITRo-0,66	600	5	1	10	<5	36	6111809	—
CITRo-0,66	750	5	1	10	<5	45	6111810	—
CITRI-0,66	1000	5	1	15	<5	40	6111700	—
CITRI-0,66	1250	5	1	15	<5	40	6111701	—
CITRI-0,66	1500	5	1	15	<5	40	6111702	—
CITRI-0,66	2000	5	1	30	<5	40	6111703	—
CITRI-0,66	2500	5	1	30	<5	40	6111704	—
CITRI-0,66	3000	5	1	30	<5	40	6111705	—

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea curentului primar, cît și de valoarea puterii secundare.

Dimensiunile, greutatea pentru fiecare variantă constructivă cît și forma sînt prezentate în fig. 8.6...8.19.

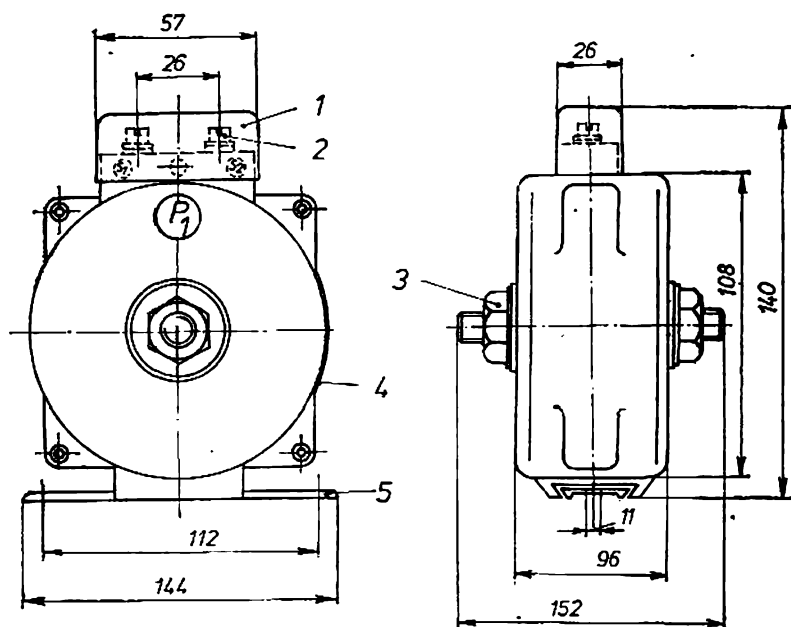


Fig. 8.6. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIS-0,5 kV; 5-300A (masa = 1,1 kg):
1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - borna primară M12 × 40; 4 - eticheta; 5 - placă suport.

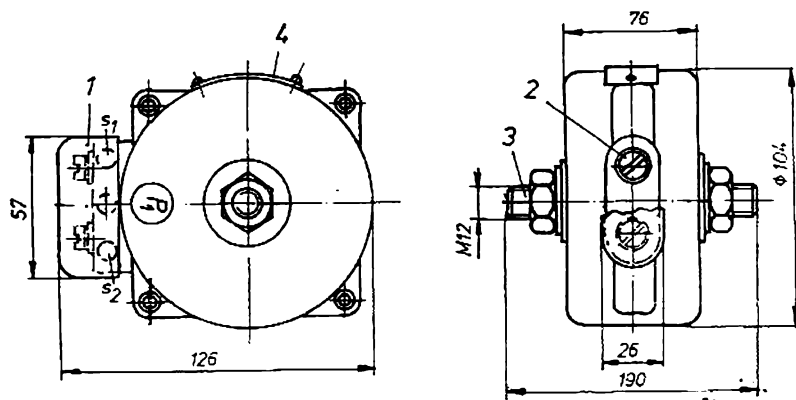
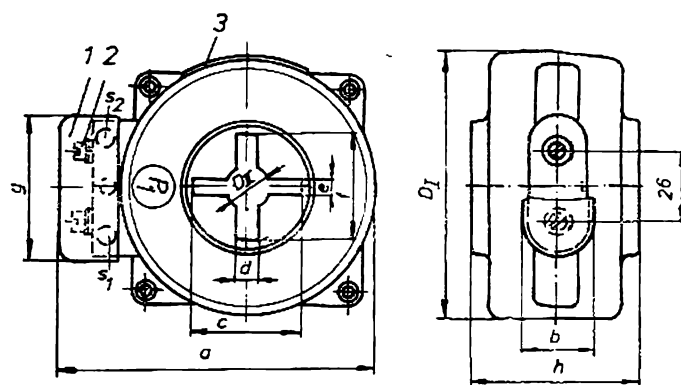


Fig. 8.7. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIT-0,5 kV; 100-250 A (masa = 1,1 kg):
1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - borna primară; 4 - eticheta.



I_{pn}	Dimensiuni, în mm										Masa
CIT-0,5	D_I	D_{II}	a	b	c	d	e	f	g	h	kg
300-400 A	106	15	127	26	31	11	6	31	57	80	1,1
500-600 A	106	20	127	26	41	9	6	41	57	80	1,2
750 A	138	30	160	26	51	11	11	61	57	72	1,4
1000-1250 A	168	50	189	26	61	11	11	81	57	80	1,8
1500-2500 A	188	80	209	26	101	27	11	101	57	72	1,8
3000 A	196	80	217	26	101	33	33	101	57	72	1,8

Fig. 8.8. Forma constructivă, dimensiunile și masa transformatoarelor de curent tip CIT-0,5 kV; 300-3000 A:

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 x 10; 3 - eticheta.

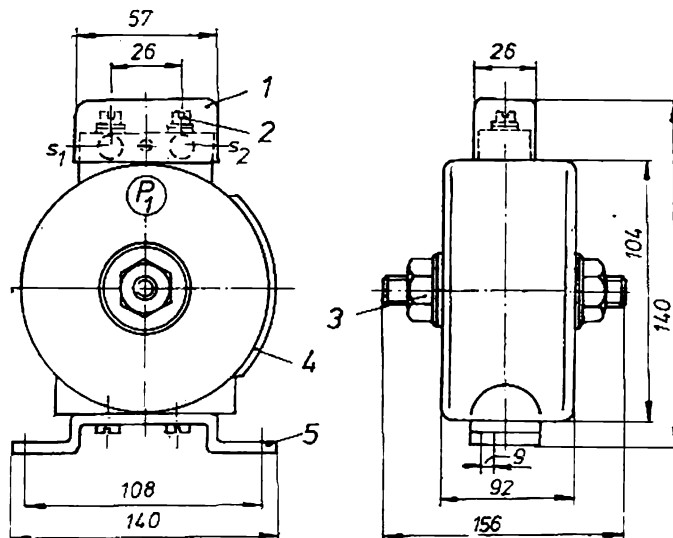


Fig. 8.9. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIRS-0,5 kV; 5-300 A (masa = 1,1 kg):

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 x 10; 3 - borna primară M12 x 40; 4 - eticheta; 5 - placă suport.

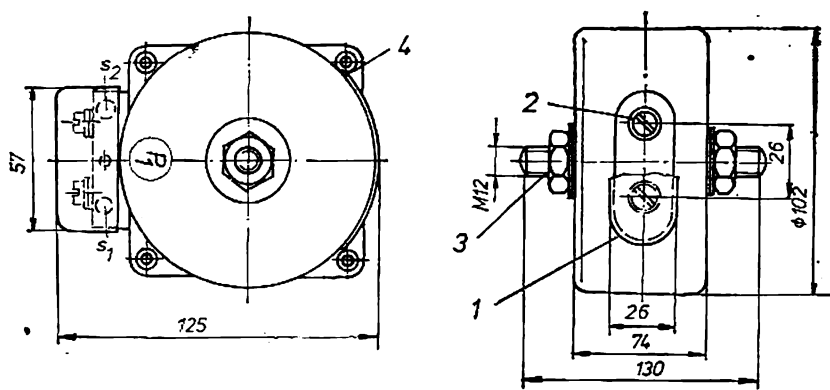
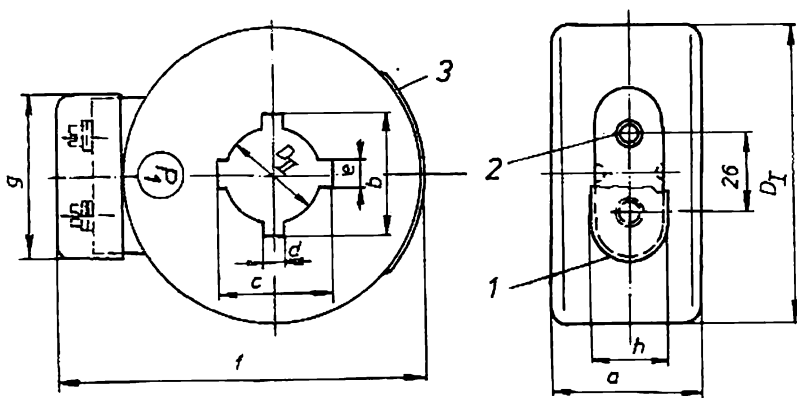


Fig. 8.10. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIRT-0,5 kV (masa = 1,1 kg) 100-250 A :

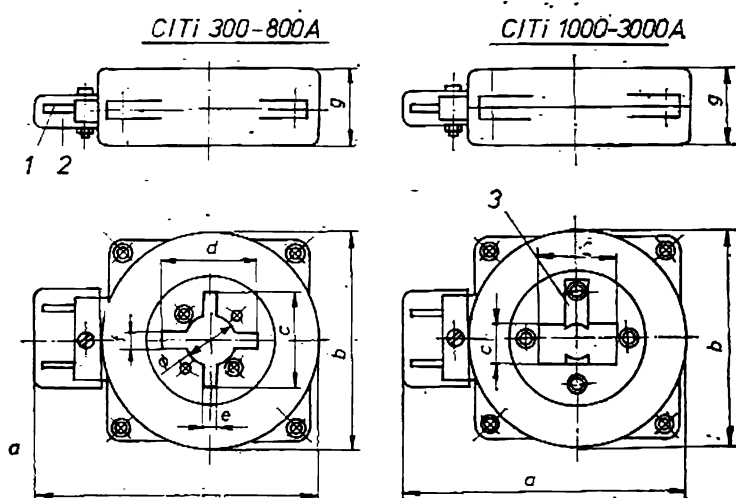
1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - borna primară M 12 × 40; 4 - eticheta.



I_{pn}	Dimensiuni, în mm										Masa kg
	D_I	D_{II}	a	b	c	d	e	f	g	h	
300-400 A	102	20	54	31	31	6	11	125	57	26	1,1
500-600 A	102	20	54	41	41	6	9	125	57	26	1,2
750 A	136	30	44	51	61	11	11	157	57	26	1,4
1000-1250 A	164	50	48	61	81	11	11	185	57	26	1,8
1500-2500 A	186	80	44	101	101	11	27	207	57	26	1,8
3000 A	194	80	46	101	101	33	33	216	57	26	1,8

Fig. 8.11 Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRT-0,5kV; 300-3000 A :

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - eticheta.



Varianta A	a	b	c	d	e	f	φ	g	Masa, kg	
									5A	1A
300	115	90	31	31	6	11	16	42	0,790	0,620
400	115	90	31	31	6	11	16	42	0,810	0,682
500	123	98	41	41	6	9	20	36	0,570	0,420
600	123	98	41	41	6	9	20	36	0,590	0,490
750	151	126	61	61	11	11	30	38	0,680	0,715
800	151	126	61	61	11	11	30	38	0,795	0,745
1000	169	144	24	—	—	61	—	38	0,930	0,980
1250	169	144	24	—	—	61	—	38	1,000	1,115
1500	197	172	42	—	—	81	—	40	1,160	1,305
2000	197	172	42	—	—	81	—	40	1,275	1,555
2500	225	200	48	—	—	101	—	40	1,535	—
3000	225	200	48	—	—	101	—	40	1,715	—

Fig. 8.12. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITi—0,5 kV; 300—3000 A:

1 — borne secundare M5; 2 — capac protecție borne secundare; 3 — cleme fixare pe bară.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Transformatoarele se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

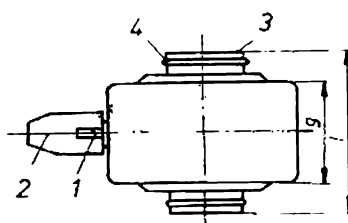
Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.11.

Transformatoarele tip CITi—CITu—CITo—CIBo—0,5 kV sînt tipuri neintroduse încă în fabricația de serie.

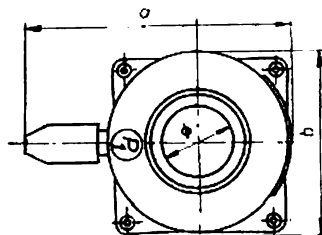
Prețurile transformatoarelor care se construiesc și se livrează în execuție TH—III sînt cu aproximativ (15—20)% mai mari ca cele în execuție normală.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.11 (I_{pn} ; I_{sn} ; S_n ; clasa);
- felul execuției — normală sau TH—III.



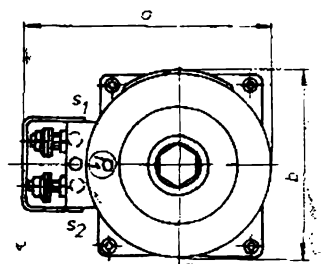
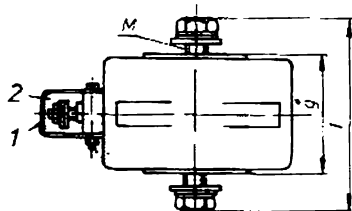
I_{pn}, A	50	60	75	100	125	150	200	250
Gabarit	1			2			3	4
Masa, kg	0,375			0,35				



		Gabarit			
		1	2	3	4
Dimensiuni de gabarit	a	86	86	86	86
	b	56	56	56	56
	ϕ	12	15	18	20
	g	46	46	46	46
	l	62	62	62	62

Fig. 8.13. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITu-0,5 kV; 50-250 A :

1 - borne secundare; 2 - mufă protecție borne secundare; 3 - semicoler de fixare pe cablu izolat; 4 - inel arc fixare semicolere.

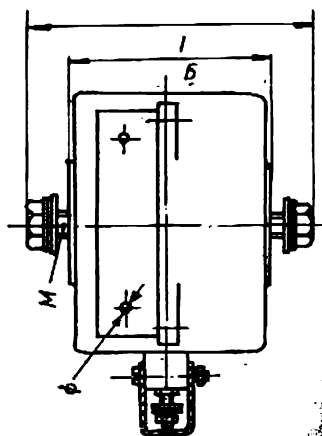


		Gabarit			
		1	2	3	4
Dimensiuni de gabarit	a	113	93	93	93
	b	88	68	68	68
	g	69	69	49	39
	l	95	95	100	80
	M	M8	M8	M10	M10

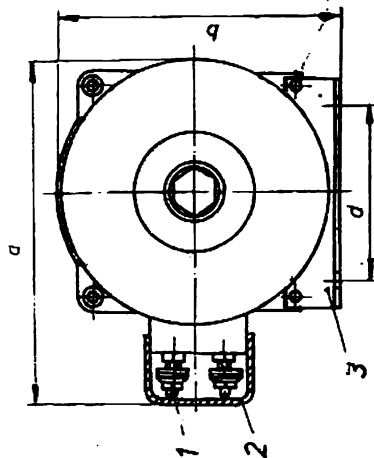
I_{pn}, A	50	60	75	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	750	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
Gabariti	1				1		2		2		3				4				4			
Masa, kg	1,75				1,7		0,83		0,80		0,55				0,45				0,44			

Fig. 8.14. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITo-0,5 kV; 50-600 A :

1 - borne secundare M5; 2 - capac protecție bornă secundară.



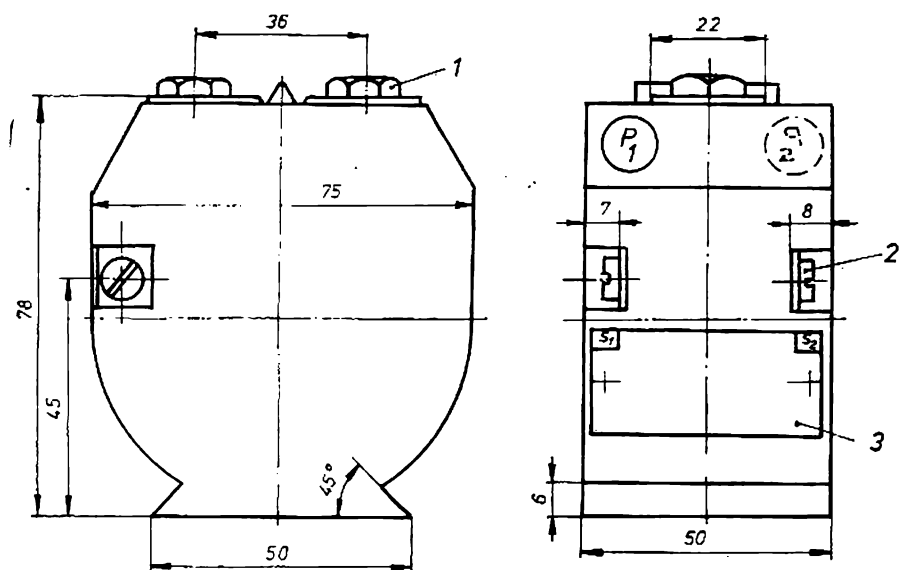
I_{pn}, A	5	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	75	80	100	125	150
$Gabarit$	i															
$Masa, kg$	0,80 0,78 0,68															
	0,78															
	0,83															
	0,77															



Gabarit	Dimensiuni, în mm					
	a	b	d	g	l	M
1	113	93	60	69	95	M8 6,5

Fig. 8.15. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CLBo-
-0,5 kV; 5-150 A:

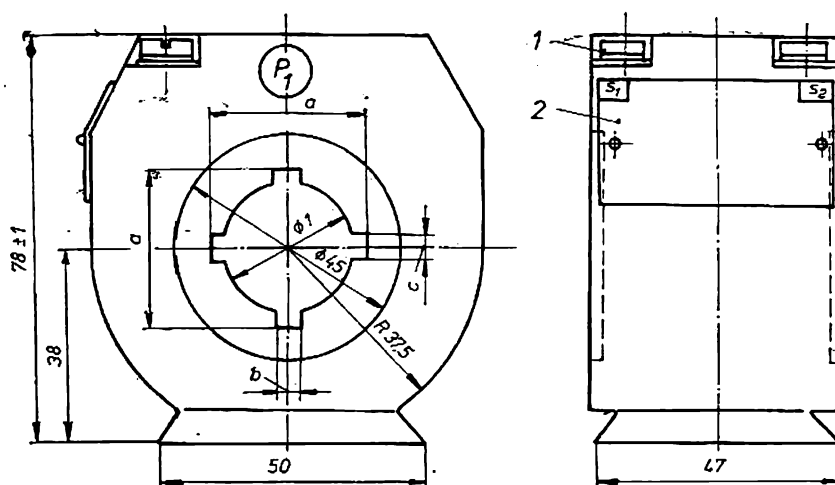
1 - borne secundare M5; 2 - capac protecție borne secundare; 3 - suport.



I_{pn}, A	5	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60
Masa., kg	0,795	0,785	0,784	0,786	0,781	0,837	0,834	0,819	0,832	0,820	0,831

Fig. 8.16. Formă constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 5—60 A :

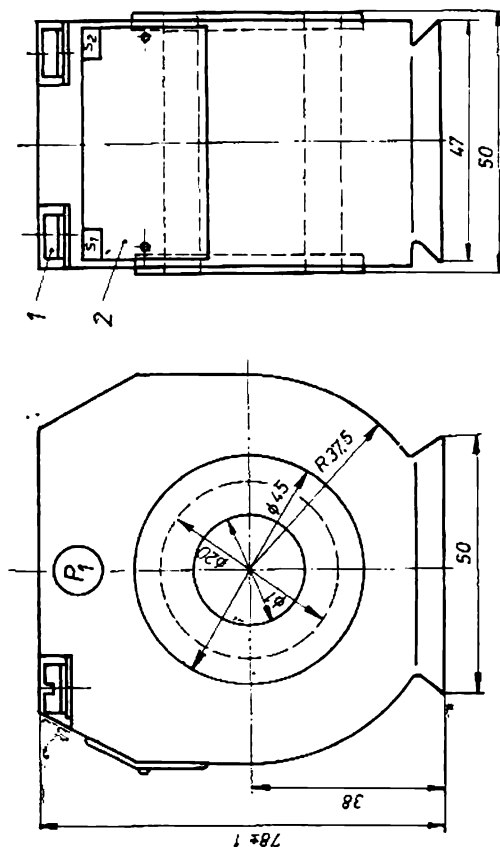
1 — bornă primară M8; 2 — bornă secundară M5; 3 — Eticheta.



I_{pn}, A	$\phi 1$	a	b	c	Masa kg
75-100-125	16	—	—	—	0,979
150	20	—	—	—	0,774
200	24	—	—	—	0,712
250	24	—	—	—	0,724
300	28	31	6	9	0,653

Fig. 8.17. Formă constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 75—300 A :

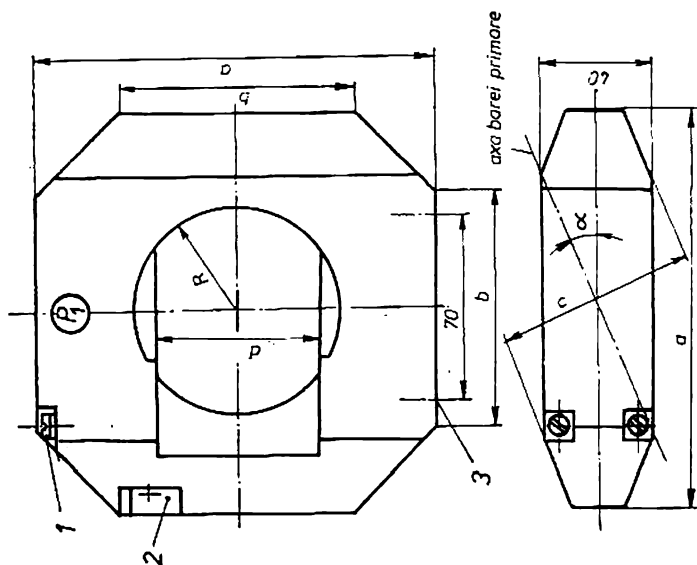
1 — bornă secundară; 2 — etichetă.



I_{pn}, A	400	500	600	750
$\phi 1$	31	31	31	31
Masa, kg	0,979	0,780	0,795	0,850

Fig. 8.18. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorilor de curent tip CITRo—0,66 kV; 400—750 A:

1 — bornă secundară; 2 — etichetă.



I_{pn}, A	a	b	c	d	R	α°	Masa, kg
1000-1500	130	90	90	61	40	27°	1,100
2000-3000	150	110	120	81	45	43°	1,400

Fig. 8.19. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorilor de curent tip CITRl—0,66 kV; 1000—3000 A:

1 — bornă secundară M5; 2 — etichetă; 3 — orificiu de fixare M8 x 10.

Observație. Când se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea transformatorului solicitat.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. De reținut că, nu se desface de la bornele înfășurării secundare sarcina secundară, atunci cind primarul transformatorului este străbătut de curent, iar un capăt al fiecărei înfășurări secundare se va lega la pământ.

Datele necesare pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cit și măsuri de protecția muncii, sint prezentate pe larg în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare.

8.1.3. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂȘINI DE TURNARE TIP CIRS—CIRTo—CIRTos—CIRTi—10—20—35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sint destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală de 10 ; 20 ; 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

De menționat că literele o ; os ; i de la transformatoarele tip CIRTo—CIRTos—CIRTi au următoarea semnificație :

o — monospiral cu bară de trecere rotundă și flanșă mediană de fixare ;
os — monospiral cu bară de trecere rotundă și picior suport median ;
i — monospiral cu bară de trecere dreptunghiulară.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din cite două înfășurări secundare cu miezurile magnetice respective și din înfășurarea primară. Aceste transformatoare au izolația dintre înfășurarea primară și înfășurările secundare, precum și izolația față de piesele puse la pământ din rășină electroizolantă turnată, care înglobează astfel transformatorul propriu-zis dindu-i și forma sa exterioară.

La transformatoarele tip CIRS înfășurarea primară este multispirală și uniform distribuită pe cele două înfășurări secundare. Soclul acestui tip de transformator este prevăzut cu orificii de fixare care permit montarea lui în orice poziție. Înfășurarea primară a transformatorului CIRS este comutabilă în raportul 1 :2 pentru toate variantele constructive.

Acoperirile galvanice și vopsirile asigură o protecție corespunzătoare contra coroziunii.

Transformatoarele tip CIRTo—CIRTi se fixează la locul de montaj prin intermediul flanșei mediane, iar cele de tip CIRTos prin intermediul unui picior median suport care le permite așezarea în orice poziție dorită.

La transformatoarele tip CIRTi înfășurarea primară o formează însăși bara din instalația în care se montează, spre deosebire de transformatoarele tip CIRTo—CIRTos la care înfășurarea primară este tot mono-

spirală, dar care face parte integrantă din transformator la livrarea acestuia de către uzina producătoare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.12.

Tabelul 8.12

Parametrul funcțional	CIRS			CIRTo			CIRTos			CIRTi		
	10 kV	20 kV	35 kV	10 kV	20 kV	35 kV	10 kV	20 kV	35 kV	10 kV	20 kV	35 kV
Tensiune nominală de izolație, kV	10	20	35	10	20	35	10	20	35	10	20	35
Tensiune maximă de lucru, kV	12	24	42	12	24	42	12	24	42	12	24	42
Tensiune de ținerere la 50 Hz, 1 min. kV_{ef}	28	50	80	28	50	80	28	50	80	28	50	80
Tensiune de încercare la impuls 1,2/50 μs , kV_{max}	75	125	195	75	125	195	75	125	195	75	125	195
Comutabilitate primară	1 : 2	1 : 2	1 : 2	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Curent primar nominal, A	20...600			400...2000			400...2000			1500...6000		
Curent secundar nominal, A	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Putere secundară nominală, VA	15; 30; 60			15; 30			15; 30			30		
Clasa de precizie	0,5; 1; 3; 10P			0,5; 10P			0,5; 10P			0,5; 10P		
Coeficient de saturație	<5; <10; >5; >10			<5; >10			<5; >10			<5; >10		
Curent limită termic, kA_{ef}	$100 \times I_{pn}$			$100 \times I_{pn}$			$100 \times I_{pn}$			$100 \times I_{pn}$		
Curent limită dinamic, kA_{max}	$250 \times I_{pn}$			practic nelimitat			practic nelimitat			practic nelimitat		

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de : curentul primar nominal ; puterea secundară nominală ; combinația claselor de precizie ; coeficientul de saturație ; tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.13.

Tabelul 8.13

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPG pentru :	
						Construcție normală	Construcție TH-III
CIRS-10kV	20	5	0,2/1	15/15	<10/<5	6103203	6103253
CIRS-10kV	20	5	0,5/1	30/15	<5/<5	6103204	6103254
CIRS-10kV	20	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>5	6103205	6103255
CIRS-10kV	30	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103206	6103256
CIRS-10kV	30	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103207	6103257
CIRS-10kV	30	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>10	6103208	6103258
CIRS-10kV	2×50	5	0,2/1	15/15	<10/<5	6103209	6103259
CIRS-10kV	2×50	5	0,5/1	30/15	<5/<5	6103210	6103260
CIRS-10kV	2×50	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>5	6103211	6103261
CIRS-10kV	2×75	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103212	6103262
CIRS-10kV	2×75	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103213	6103263
CIRS-10kV	2×75	5	0,5/10P (1)	15/30	<5/>10	6103214	6103264
CIRS-10kV	2×75	5	1/3	60/30	<5/>5	6103215	6103265
CIRS-10kV	2×100	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103216	6103266
CIRS-10kV	2×100	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103217	6103267
CIRS-10kV	2×100	5	0,5/10P (1)	15/30	<5/>10	6103218	6103268
CIRS-10kV	2×100	5	1/3	60/30	<5/>5	6103219	6103269
CIRS-10kV	2×200	5	0,2/1	15/15	<10/<5	6103220	6103270
CIRS-10kV	2×200	5	0,5/1	30/15	<5/<5	6103221	6103271
CIRS-10kV	2×200	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>5	6103222	6103272
CIRS-10kV	2×300	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103223	6103273
CIRS-10kV	2×300	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103224	6103274
CIRS-10kV	2×300	5	0,5/10P (1)	15/30	<5/>10	6103225	6103275
CIRS-10kV	2×300	5	1/3	60/30	<5/>5	6103226	6103276
CIRToS-10kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112600	6112603
CIRToS-10kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112601	6112604
CIRToS-10kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112602	6112605
CIRTo-10kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112700	6112704
CIRTo-10kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112701	6112705
CIRTo-10kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112702	6112706
CIRTo-10kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112703	6112707
CIRTi-10kV	1500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112800	6112803
CIRTi-10kV	2000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112801	6112804
CIRTi-10kV	2500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112802	6112805
CIRToS-10kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/<10	6112900	6112904
CIRToS-10kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112901	6112905
CIRToS-10kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112902	6112906
CIRToS-10kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112903	6112907
CIRTo-10kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6113000	6113003

Tabelul 8.13 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPG pentru :	
						Construcție normală	Construcție TH - III
CIRTo-10kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6113001	6113004
CIRTo-10kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6113002	6113005
CIRTi-10kV	2000 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113100	6113103
CIRTi-10kV	2500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113101	6113104
CIRTi-10kV	3000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113102	6113105
CIRToS-10kV	1500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113200	6113201
CIRTo-10kV	1500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113300	6113301
CIRTi-10kV	4000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113400	6113402
CIRTi-10kV	5000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113401	6113403
CIRToS-10kV	2000	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113500	6113501
CIRTo-10kV	2000	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113600	6113601
CIRTi-10kV	5000 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113700	6113702
CIRTi-10kV	6000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6113701	6113703
CIRS-20kV	20	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6104103	6104153
CIRS-20kV	20	5	0,5/1	30/30	<5/<5	6104104	6104154
CIRS-20kV	20	5	0,5/3	15/30	<5/> 5	6104105	6104155
CIRS-20kV	30	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104106	6104156
CIRS-20kV	30	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104107	6104157
CIRS-20kV	30	5	0,5/3 (10P)	30/30	<5/> 10	6104108	6104158
CIRS-20kV	2x50	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6104109	6104159
CIRS-20kV	2x50	5	0,5/1	30/30	<5/<5	6104110	6104160
CIRS-20kV	2x50	5	0,5/3	15/30	<5/> 5	6104111	6104161
CIRS-20kV	2x75	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104112	6104162
CIRS-20kV	2x75	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104113	6104163
CIRS-20kV	2x75	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6104114	6104164
CIRS-20kV	2x75	5	1/3	60/60	<5/> 5	6104115	6104165
CIRS-20kV	2x100	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104116	6104166
CIRS-20kV	2x100	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104117	6104167
CIRS-20kV	2x100	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6104118	6104168
CIRS-20kV	2x100	5	1/3	60/60	<5/> 5	6104119	6104169
CIRS-20kV	2x200	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6104120	6104170
CIRS-20kV	2x200	5	0,5/1	30/30	<5/<5	6104121	6104171
CIRS-20kV	2x200	5	0,5/3	15/30	<5/> 5	6104122	6104172
CIRS-20kV	2x300	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104123	6104173
CIRS-20kV	2x300	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104124	6104174
CIES-20kV	2x300	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6104125	6104175
CIRS-20kV	2x300	5	1/3	60/60	<5/> 5	6104126	6104176
CIRToS-20kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115100	6115103
CIRToS-20kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115101	6115104

Tabelul 8.13 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPC pentru :	
						Construcție normală	Construcție TH-III
CIRTos-20kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115102	6115105
CIRTi-20kV	1500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115200	6115203
CIRTi-20kV	2000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115201	6115204
CIRTi-20kV	2500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115202	6115205
CIRTo-20kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115300	6115303
CIRTo-20kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115301	6115304
CIRTo-20kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115302	6115305
CIRTos-20kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115400	6115404
CIRTos-20kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115401	6115405
CIRTos-20kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115402	6115406
CIRTos-20kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115403	6115407
CIRTi-20kV	2000 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115500	6115503
CIRTi-20kV	2500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115501	6115504
CIRTi-20kV	3000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115502	6115505
CIRTo-20kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115600	6115604
CIRTo-20kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/> 10	6115601	6115605
CIRTo-20kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115602	6115606
CIRTo-20kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115603	6115607
CIRTos-20kV	1500	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115700	6115701
CIRTi-20kV	4000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115800	6115802
CIRTi-20kV	5000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115801	6115803
CIRTo-20kV	1500	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6115900	6115901
CIRS-35kV	20	5	0,2/1	15/30	<10/> 5	6105103	6105153
CIRS-35kV	20	5	0,5/1	30/30	<10/> 5	6105104	6105154
CIRS-35kV	20	5	0,5/3	15/30	<10/> 5	6105105	6105155
CIRS-35kV	30	5	0,2/1	15/60	<10/> 10	6105106	6105156
CIRS-35kV	30	5	0,5/1	30/60	<5/> 10	6105107	6105157
CIRS-35kV	30	5	0,5/3	30/30	<5/> 10	6105108	6105158
CIRS-35kV	2 × 50	5	0,2/1	15/30	<10/> 5	6105109	6105159
CIRS-35kV	2 × 50	5	0,5/1	30/30	<10/> 5	6105110	6105160
CIRS-35kV	2 × 50	5	0,5/3	15/30	<10/> 5	6105111	6105161
CIRS-35kV	2 × 75	5	0,2/1	15/60	<10/> 10	6105112	6105162
CIRS-35kV	2 × 75	5	0,5/1	30/60	<5/> 10	6105113	6105163
CIRS-35kV	2 × 75	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6105114	6105164
CIRS-35kV	2 × 75	5	1/3	60/60	<5/> 5	6105115	6105165
CIRS-35kV	2 × 100	5	0,2/1	15/60	<10/> 10	6105116	6105166
CIRS-35kV	2 × 100	5	0,5/1	30/60	<5/> 10	6105117	6105167
CIRS-35kV	2 × 100	5	0,5/10P	30/30	<5/> 10	6105118	6105168
CIRS-35kV	2 × 100	5	1/3	60/60	<5/> 5	6105119	6105169

Tabelul 8.13 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEC pentru :	
						Construcție normală	Construcție TH - III
CIRS-35kV	2 × 200	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6105120	6105170
CIRS-35kV	2 × 200	5	0,5/1	30/30	<10/<5	6105121	6105171
CIRS-35kV	2 × 200	5	0,5/3	15/30	<10/>5	6105122	6105172
CIRS-35kV	2 × 300	5	0,2/1	15/60	<10/<10	6105123	6105173
CIRS-35kV	2 × 300	5	0,5/1	30/60	<5/<10	6105124	6105174
CIRS-35kV	2 × 300	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6105125	6105175
CIRS-35 kV	2 × 300	5	1/3	60/60	<5/>5	6105126	6105176
CIRTo-35kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117100	6117103
CITRo-35kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117101	6117104
CIRTo-35kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117102	6117105
CIRTos-35kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117200	6117203
CIRTos-35kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117201	6117204
CIRTos-35kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117202	6117205
CIRTi-35kV	1500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117300	6117303
CIRTi-35kV	2000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117301	6117304
CIRTi-35kV	2500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117302	6117305
CIRTo-35kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117400	6117404
CITRo-35kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117401	6117405
CIRTo-35kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117402	6117406
CIRTo-35kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117403	6117407
CIRTos-35kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117500	6117504
CIRTos-35kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117501	6117505
CIRTos-35kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117502	6117506
CIRTos-35kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117503	6117507

Observații. 1. Variantele pentru curenții primari de 1500 A se execută numai pentru tensiunea de 10 și 20 kV la tipurile CIRTo-CIRTos.

2. Variantele pentru curenții primari de 2000 A se execută numai pentru tensiunea de 10 kV la tipurile CIRTo-CIRTos.

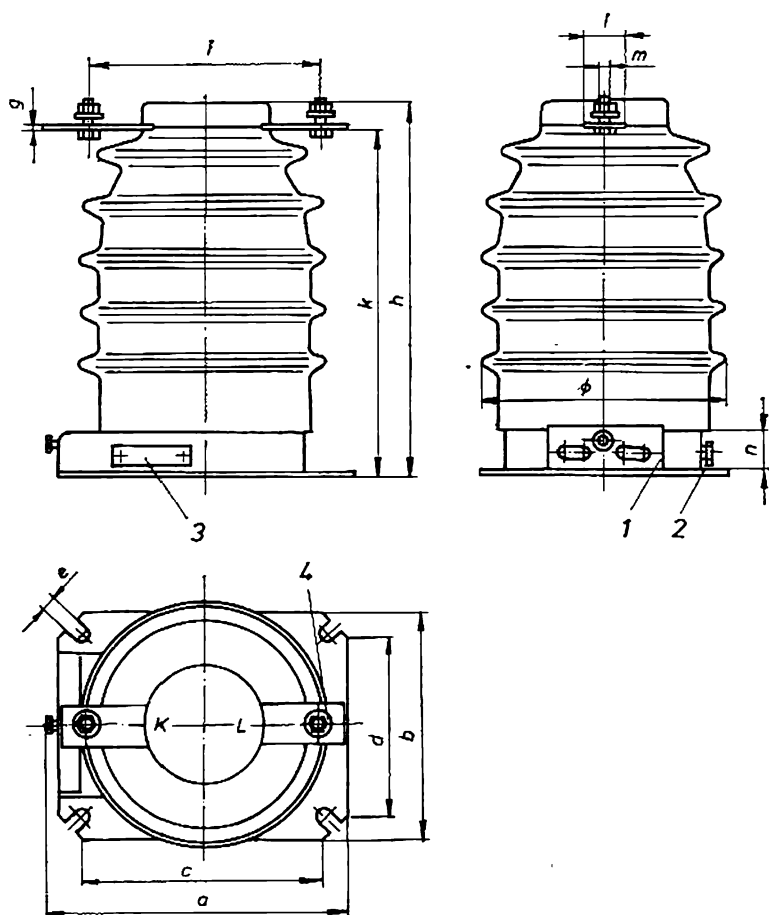
3. Variantele pentru curenții primari de 2000 Al; 2500 Al; 3000 Cu; 4000 Cu; 5000 Cu se execută numai pentru tensiunea de 10 și 20 kV la tipul CIRTi.

4. Variantele pentru curenții primari de 5000 Al și 6000 Cu se execută numai pentru tensiunea de 10 kV la tipul CIRTi.

5. În coloana 1 grupul de litere Al și Cu care însoțește diverși curenți primari cu semnificația că înfășurarea primară a transformatorului este din aluminiu sau cupru.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sunt determinate în principal de valoarea curentului primar, cit și de parametrii celor două înfășurări secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală, coeficient de saturație).

Dimensiunile, masa pentru fiecare variantă constructivă, cit și forma sunt prezentate în figurile 8.20; 8.21; 8.22; 8.23.



Variante	Dimensiuni, în mm													Masa kg
	a	b	c	d	e	φ	g	h	i	k	l	m	n	
CIRS-10-15	266	196	220	160	13	214	5	250	200	220	40	12	34	14
CIRS-20-25	286	216	234	174	13	234	5	350	220	320	40	12	38	22
CIRS-35	314	244	256	195	16	258	5	445	220	415	40	12	42	36

Fig. 8.20. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRS
— 10—20—35 kV :

1 — cutia bornelor secundare; 2 — șurub de legare la pământ; 3 — etichetă; 4 — capac cleme comutare.

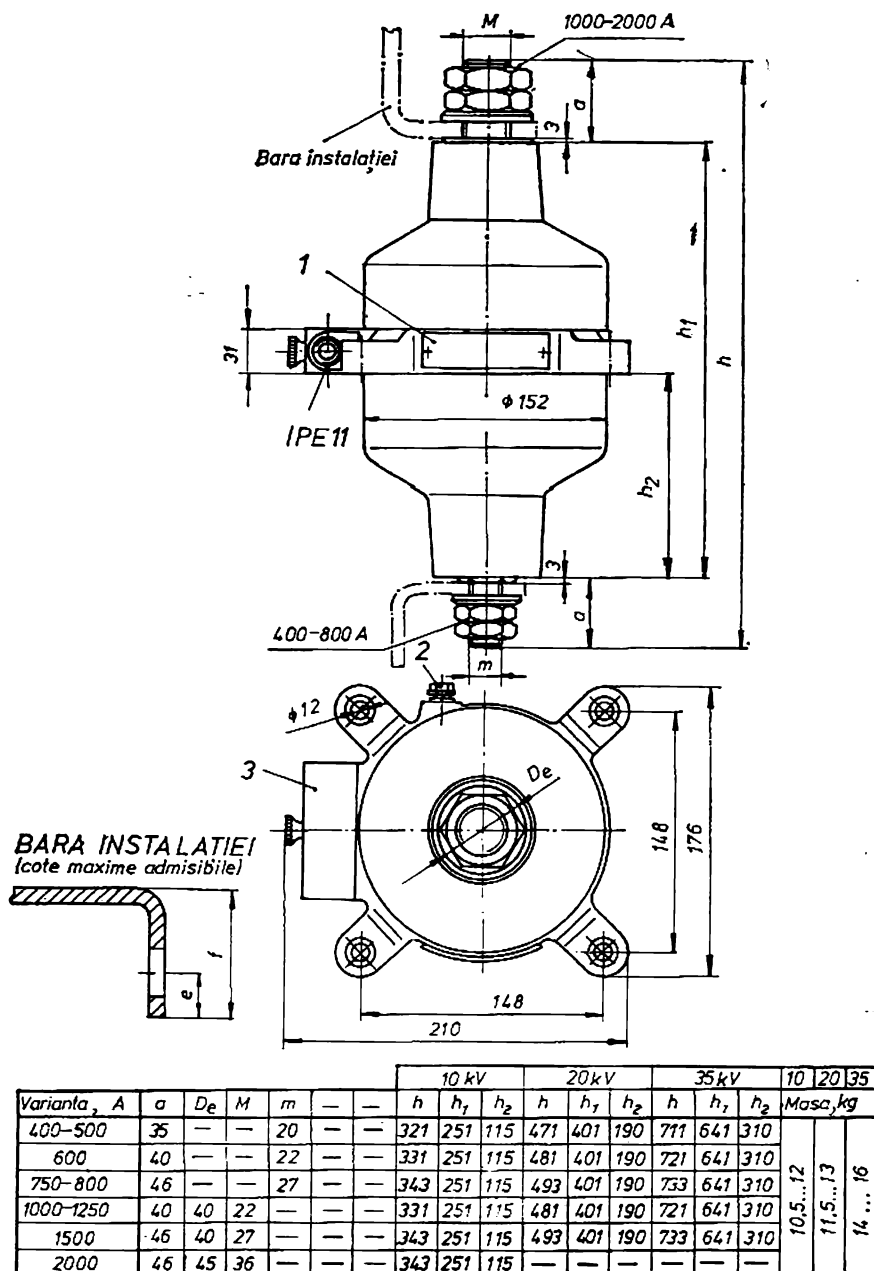
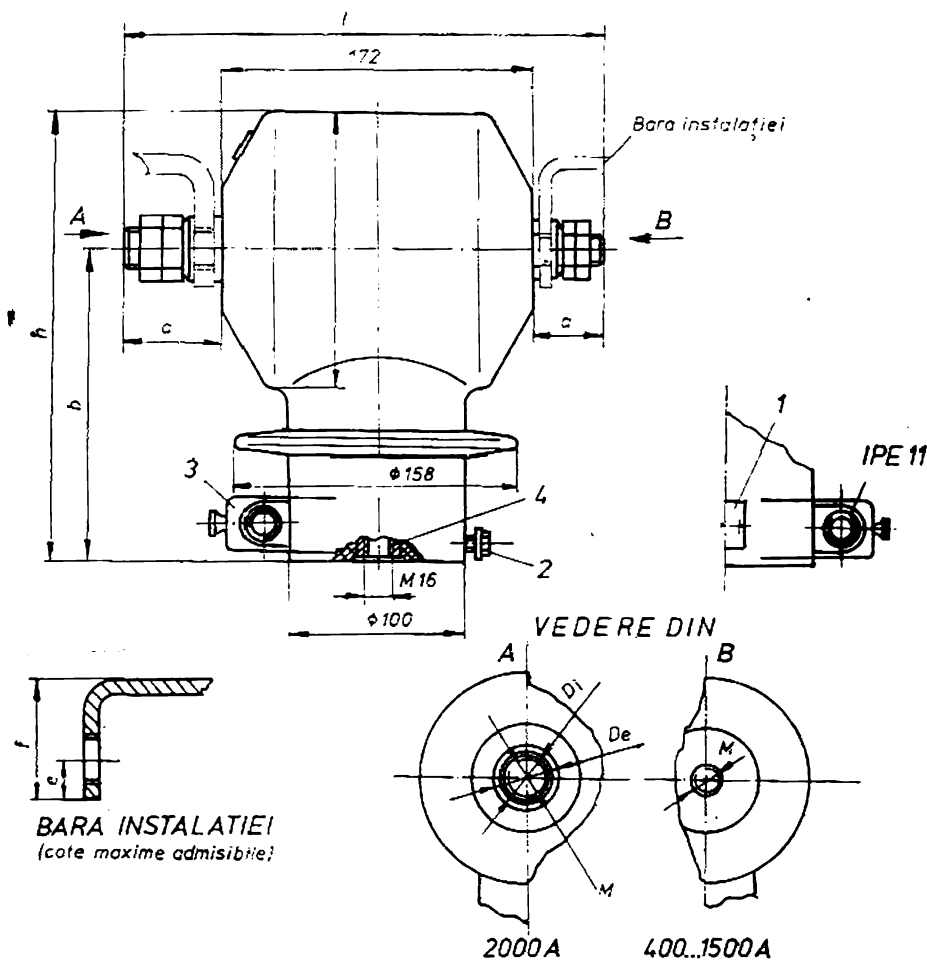


Fig. 8.21. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRTo-10-20-35 kV:

1 - etichetă; 2 - șurub de legare la pământ M8; 3 - cutia bornelor secundare.



Varianța, A	a	e	f	l	M	D_i	D_e
400-500	32	20	55	254	20	—	—
600	41	22	60	258	22	—	—
750-800	47	27	74	270	27	—	—
1000-1250	41	22	64	258	30	—	—
1500	47	27	74	270	30	—	—
2000	54	30	80	280	36	37	45

Tensiunea nom., kV	b	h	Lungimea de înșurub. pt. poz. 4	Masa kg
10	174	250	35	12

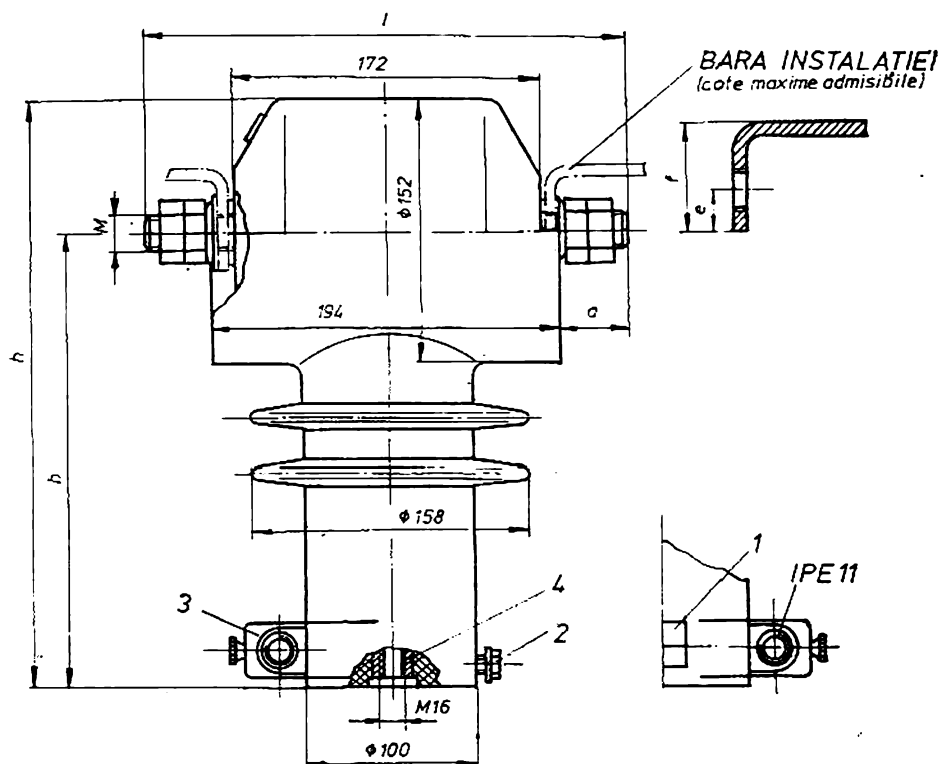
a

Fig. 8.22. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip:

a - CIRTos-10 kV;

1 - etichetă; 2 - șurub de legare la pământ M8; 3 - cutia bornelor secundare; 4 - armătura de fixare.

Diametrul transformatorului CIRTos-10 kV este tot de 152 mm ca și al celui tip CIRTos-20-85 kV din fig. 6.



Varianta, A	a	e	f	l	M
400-500	21	20	55	254	20
600	30	22	60	258	22
750-800	36	27	74	270	28
1000-1250	30	22	64	258	30
1500	36	27	74	270	30

Tensiunea nominală, kV	b	h	Lung. de înălț. rub. pt. poz. 4	Masa kg
20	254	330	60	13
35	380	456	60	14

b

Fig. 8.22, b—CTRTos—20—35 kV.

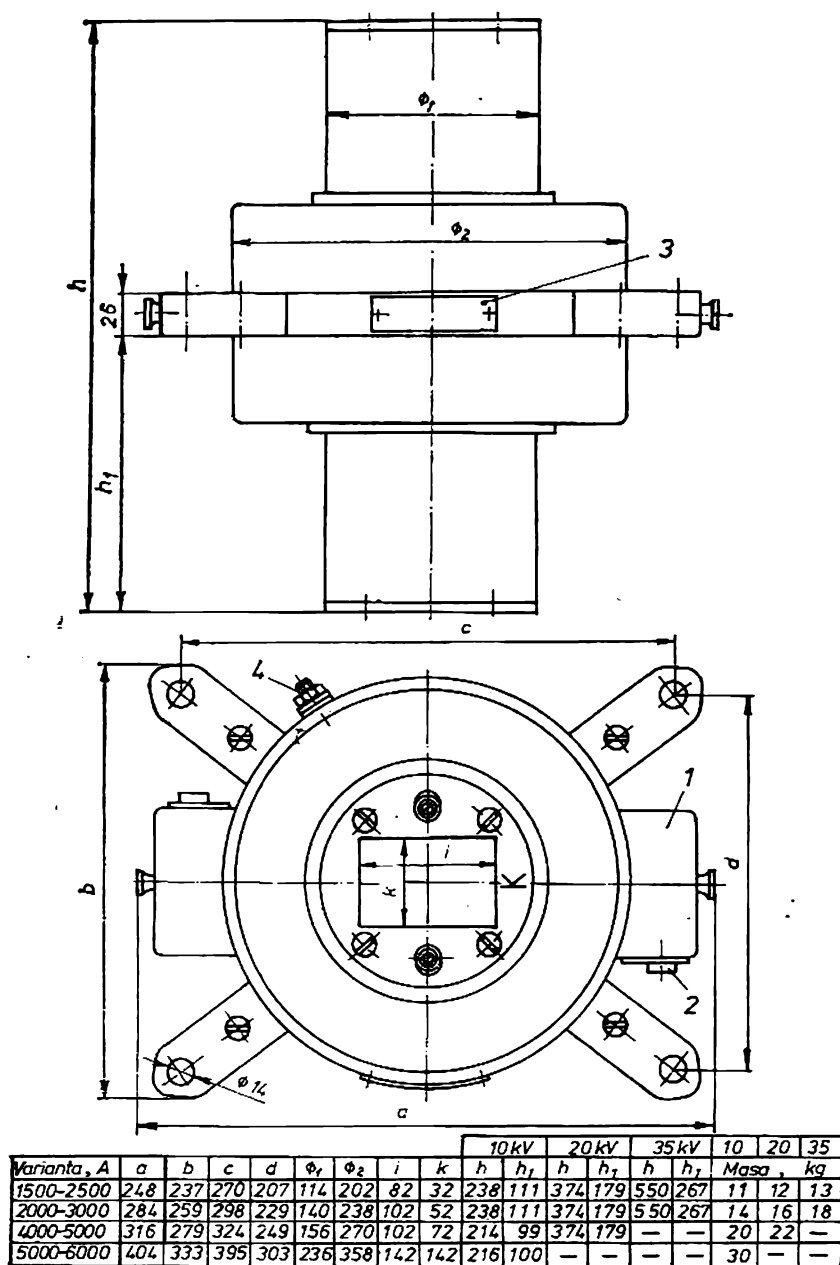


Fig. 8.23. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRTi-10-20-35 kV:

1 — cutia bornelor secundare; 2 — bușon; 3 — etichetă; 4 — șurub de legare la pământ.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—III. Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.14.

Prețurile transformatoarelor care se construiesc și se livrează în execuție TH—III sînt cu aproximativ (10—15)% mai mari ca cele în execuție normală.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.13 (I_{2n} ; I_{sn} ; S_n ; clasa);
- felul execuției normală sau TH—III.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatoarele nu se vor monta în locuri în care radiațiile solare au o acțiune directă.

Suprafața de rășină a transformatoarelor va fi ținută într-o perfectă curățenie.

Nu se desface de la bornele înfășurării secundare, sarcina secundară atunci cînd primarul transformatorului este străbătut de curent, iar un capăt al fiecărei înfășurări secundare se va lega la pămînt.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.4. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂȘINI DE TURNARE TIP CIRT—10—20 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală de 10 și 20 kV la frecvența de 50 Hz.

Montajul acestor transformatoare este prevăzut a se realiza fie în camera bornelor generatorului sau în dulapuri asamblate cu barele capsulate, fie în tronsoane ale barelor capsulate.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele tip CIRT—10—20 kV se compun dintr-un modul izolant de 10 kV sau 20 kV și un număr de 4...6 înfășurări secundare independente tip CIRT—0,5 kV BC.

Literele B și C la aceste transformatoare au semnificația „pentru Bare Capsulate”.

Fiecare înfășurare secundară tip CIRT—0,5 BC este independentă una de cealaltă și este turnată în rășină electroizolantă pentru protecție și consolidare mecanică.

Înfășurările secundare sînt toroidale, avînd spirele repartizate uniform pe miezul magnetic în formă de tor.

Înfășurările secundare, în combinația dorită, se assemblează într-un singur ansamblu pe modulul izolant care determină împreună cu acesta varianta constructivă pentru transformatorul solicitat.

Modulul izolant se compune dintr-un tub izolant de trecere turnat în rășină electroizolantă, modul prin care trece înfășurarea primară a transformatorului.

Înfășurarea primară pentru transformatoarele CIRT-10 kV o formează însăși bara din instalația în care se montează.

Înfășurarea primară pentru transformatoarele CIRT-20 kV se livrează separat de modulul izolant cu înfășurările secundare, dar odată cu acestea.

La aceste transformatoare, datorită tipului constructiv adoptat, se poate demonta ușor și înlocui la nevoie o înfășurare secundară cu alta, avînd alte caracteristici sau cu una nouă în cazul avarierii sale.

Înlocuirea unei înfășurări secundare defecte (sau cu alte caracteristici) este descrisă amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare elaborate de întreprinderea producătoare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.14.

Tabelul 8.14

Parametrul funcțional	CIRT-10kV	CIRT-20kV
Tensiune nominală de izolație, kV	10	20
Tensiune maximă de lucru, kV	12	24
Tensiune de ținere la 50 Hz 1 min, kV_{ef}	28	50
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs , kV_{max}	75	125
Comutabilitatea primară	1 : 1	1 : 1
Curent primar nominal, A	5000	7500 ; 8000 ; 10000
Curent secundar nominal, A	5	5
Putere secundară nominală, VA	30 ; 60	30 ; 60
Clasă de precizie	0,5 ; 10P ; 10P (5P) ; 5P	
Coeficient de saturație	< 5 ; < 10 ; > 10 ; > 20 ; > 30	
Curent limită termic, kA_{ef}	$100 \times I_{pn}$; $100 \times I_{pu}$	
Curent limită dinamic, kA_{max}	practic nelimitat	
Numărul înfășurărilor secundare	4	4...6

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de curentul primar nominal, de dimensiunile modulului izolant, de combinațiile înfășurărilor secundare cit și de tensiunea nominală.

Aceste variante constructive sînt prezentate în tabelul 8.15.

Caracteristicile electrice ale înfășurărilor secundare. Caracteristicile electrice ale fiecărei înfășurări secundare care, în combinațiile prezentate în tabelul 8.15, determină toate variantele transformatoarelor CIRT—10—20 kV, sînt prezentate în tabelul 8.16.

În tabelul 8.16 semnificația pentru U_{25mA} și U_{1A} este următoarea :
 U_{25mA} — tensiunea minimă pentru un curent de magnetizare de 25 mA ;

Tabelul 8.15

Tensiunea nominală de izolație, kV		10				20										
Curent primar nominal, A		5000				7500 ; 8000 ; 10000										
Destinația înfășurării secundare	Clasa de precizie	Variante constructive rezultate prin combinația înfășurărilor secundare														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Măsurare	0,5	1	1	2		1	2	1	2		2	4		4		4
	10P	1	—	—		1	—	1	—		—	—		—		—
Protecție	10P (5P)	2	3	2		2	2	1	1		—	2		1		—
	5P	—	—	—		—	—	1	1		2	—		1		2
Numărul înfășurărilor secundare		4	4	4		4	4	4	4		4	6		6		6
Mărimea modului izolant		I	I	I		I	I	I	I		I	II		II		II
Diametrul interior al modului, izolant, mm		226				226						226				
Cod IEPC pentru modul		6121000				6121000						6122000				

Observații. 1. Transformatoarele CIRT 10 kV se construiesc în patru variante constructive.

2. Transformatoarele CIRT 20 kV se construiesc în cîte 11 variante constructive pentru fiecare curent primar.

3. Toate variantele de transformatoare CIRT—10—20kV sînt prezentate în tabelul 8.17.

Tabelul 8.16

Curentul primar A	Clasa de precizie	Puterea secundară VA	Coeficientul de saturație n	Rezistența proprie a înfășurării secundare $\Omega \pm 15\%$	U_{25mA} U_{1A}	Clasa de precizie în regim nominal	Cod IEPC
5000	0,5	60 (30)	< 5 (<10)	0,52		0,5	6121100
7500		60 (30)	< 5 (<10)	0,79		0,5	6122100
8000		60 (30)	< 5 (<10)	0,84		0,5	6122500
10000		60 (30)	< 5 (<10)	1,0		0,5	6122900
5000	10P	60 (30)	> 10 (>20)	0,73		0,5	6121200
7500		60 (30)	> 10 (>20)	0,95		0,5	6122200
8000		60 (30)	> 10 (>20)	1,02		0,5	6122600
10000		60 (30)	> 10 (>20)	1,31		0,5	6123100
5000	10P (5 P)	60	> 15	0,83	7,5/140	1	6121300
7500		60	> 20	1,21	10/175	1	6122300
8000		60	> 20	1,29	12,5/210	1	6122700
10000		60	> 30	1,66	19/300	1	6123200
5000	5P	30	> 30	1,44		1	6122400
8000		30	> 30	1,54		1	6122800
10000		30	> 30	1,97		1	6123300

U_{1A} — tensiunea minimă de saturație pentru un curent de magnetizare de maxim 1A.

Modul de formare al variantelor constructive. Datele necesare pentru formarea oricărei variante constructive de transformatoare tip CIRT—10—20 kV sînt prezentate în tabelele 8.15 și 8.16.

Modul de formare al unei variante este ilustrat mai jos printr-un exemplu.

Transformatorul de curent tip CIRT-20 kV, 8000A varianta 7 este format din:

— modulul izolant I indicat în tabelul 8.15 unde sînt indicate și codurile IEPC ale acestor module;

— un număr de 4 înfășurări secundare. Prima este înfășurare de măsură clasă 0,5; a doua înfășurare de protecție clasa 10P; a treia înfășurare de protecție clasa 10P (5P) și a patra înfășurare de protecție clasa 5P.

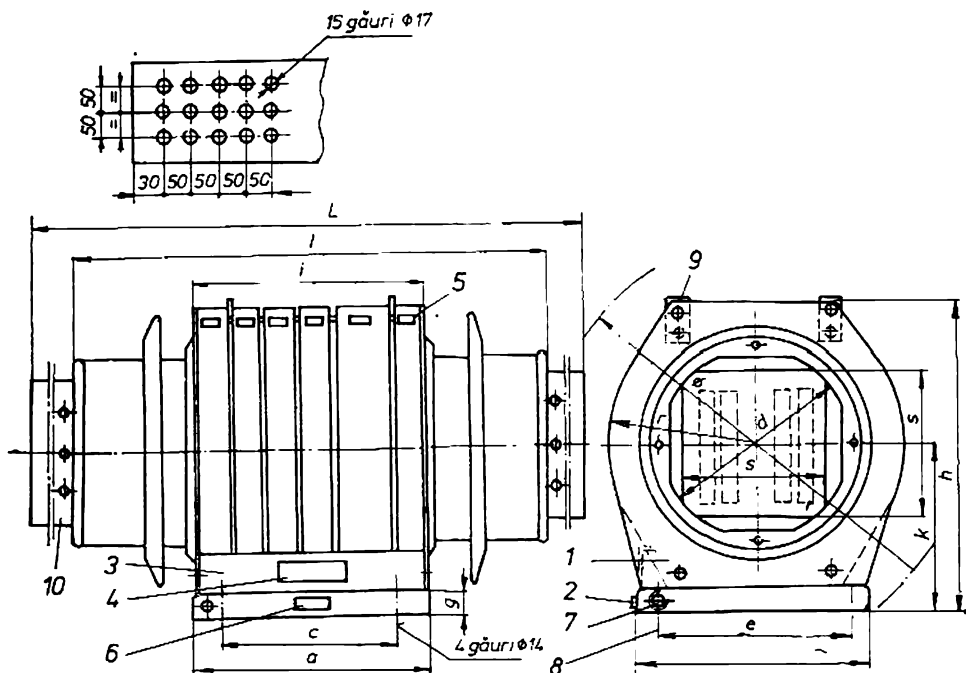
Caracteristicile electrice ale acestora cit și codul IEPC sînt conform tabelului 8.16.

Tipurile variantelor constructive. Toate variantele de transformatoare de curent tip CIRT—10—20 kV sînt prezentate în tabelul 8.17.

Tabelul 8.17

Simbolizare	Tensiune nominală de izolație kV	I_{pn} A	I_{sn} A	Varianta	Numărul înfășurărilor secundare	Cod IEPC
CIRT—10	10	5000	5	1	4	6125000
CIRT—10	10	5000	5	2	4	6125100
CIRT—10	10	5000	5	3	4	6125200
CIRT—20	20	7500	5	5	4	6125300
CIRT—20	20	7500	5	6	4	6125400
CIRT—20	20	7500	5	7	4	6125500
CIRT—20	20	7500	5	8	4	6125600
CIRT—20	20	7500	5	10	4	6125700
CIRT—20	20	7500	5	11	6	6125800
CIRT—20	20	7500	5	13	6	6125900
CIRT—20	20	7500	5	15	6	6126000
CIRT—20	20	8000	5	5	4	6126100
CIRT—20	20	8000	5	6	4	6126200
CIRT—20	20	8000	5	7	4	6126300
CIRT—20	20	8000	5	8	4	6126400
CIRT—20	20	8000	5	10	4	6126500
CIRT—20	20	8000	5	11	6	6126600
CIRT—20	20	8000	5	13	6	6126700
CIRT—20	20	8000	5	15	6	6126800
CIRT—20	20	10000	5	5	4	6126900
CIRT—20	20	10000	5	6	4	6127000
CIRT—20	20	10000	5	7	4	6127100
CIRT—20	20	10000	5	8	4	6127200
CIRT—20	20	10000	5	10	4	6127300
CIRT—20	20	10000	5	11	6	6127400
CIRT—20	20	10000	5	13	6	6127500
CIRT—20	20	10000	5	15	6	6127600

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit determinate de dimensiunile modului izolant, de curentul primar nominal și clasa tensiunii de izolație, de dimensiunile barei primare și a interiorului cilindrului ce capsulează bara, precum și alte dimensiuni de gabarit sînt prezentate în fig. 8.24.



Tip	Modul izol.	Dimensiuni, în mm													Masa kg
		a	b	c	d	e	φ	g	h	i	k	l	s	L	
CIRT-10 kV, 5000 A var. 1-4	I	422	350	360	226	300	620	40	464	402	252	945	212	165	130
CIRT-20 kV 7500; 8000; 10000 A var. 5-10	I	422	350	360	226	300	620	40	464	402	252	945	212	165	275
CIRT-20 kV 7500; 8000; 10000 A var. 11-15	II	566	350	510	226	300	620	40	464	546	252	1089	212	165	325

Fig. 8.24. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRT—10—20 kV:

1 — borne secundare M6; 2 — șurub de legare la pământ M12; 3 — cutia bornelor secundare; 4 — etichetă avertizoare; 5 — eticheta fiecărei înfășurări; 6 — eticheta generală; 7 — orificii pentru cabluri legături secundare; 8 — orificii de prindere Ø14; 9 — urechi de indicare (basculante); 10 — bară primară.

Date pentru livrare. În cazul comandării unui transformator complet, datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- date conform tabelului 8.17 (tensiunea de izolație; I_{ps} ; numărul variantei).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii, codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

În cazul comandării unui modul izolant, sînt necesare următoarele date :
— mărimea modului izolant și codul IEPC al acestuia indicate în tabelul 8.15.

În cazul comandării unei înfășurări secundare independente este suficient să se indice codul IEPC indicat în tabelul 8.16.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatoarele se montează astfel, încît înfășurarea primară să nu tensioneze mecanic modulul izolant. Pentru a evita aceasta, flanșele de la capetele modului izolant sînt montate astfel încît se pot roti în jurul axei modului cu circa 5° .

Se verifică tensiunea minimă de saturație U_{1A} la înfășurarea secundară clasă 10 P (5P).

Se consideră înfășurarea corespunzătoare dacă tensiunea măsurată este mai mare sau egală cu cea indicată în tabelul 8.16.

Verificarea modului izolant se face la 80% din tensiunea de încercare la 50 Hz.

Revizia transformatorului se va face în concordanță cu revizia întregului sistem în care este montat (generator ; bare ; etc.) La revizie se vor face aceleași probe ca și la punerea în funcțiune a transformatoarelor noi.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.5. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele CESU—35 kV se compun din următoarele părți principale :

- partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare) ;
- izolatorul de medie tensiune ;
- capul transformatorului ;
- soclul cu cutia bornelor secundare.

Izolația acestui tip de transformator este formată din hirtie electroizolantă dispusă pe înfășurarea primară impregnată în ulei. Izolatorul servește pentru izolarea bornelor de medie tensiune față de pămînt constituind în același timp și cuva transformatorului.

Capul transformatorului poartă două borne primare și indicatorul nivelului de ulei.

Golirea uleiului din transformator se face prin bușonul fixat pe soclul transformatorului. Pe soclu se găsește șurubul de punere la pămînt.

Parametrii principali funcionali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.18.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de curentul primar nominal, puterea secundară nominală, combinația claselor de precizie, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Tabelul 8.18

Parametrul funcțional	CESU-35kV
Tensiunea nominală, kV	35/√3
Tensiunea de linie maximă de lucru, kV	42
Tensiunea de ținere 50 Hz sub ploaie 1 min, kV _{ef}	80
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max}	195
Comutabilitate primară	1 : 1
Curent primar nominal, A	15...1000
Curent secundar nominal, A	5
Putere secundară nominală, VA	30/30
Clasa de precizie	0,5/D (10P)
Coeficient de saturație	< 5 ; < 10 ; > 20 ; > 30
Curent limită termic, kA _{ef}	100 I _{pn}
Curent limită dinamic, kA _{max}	250 I _{pn}
Linie de fugă, cm/kV _{max}	1,9

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.19.

Tabelul 8.19

Simbolizare	I _{pn} A	I _{sn} A	Clasă de precizie	S _n VA	n	Cod IEPC pentru :	
						Construcție normală	Construcție TH-I
CESU-35KV	15	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135100	6135114
CESU-36KV	20	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135101	6135115
CESU-35KV	30	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135102	6135116
CESU-35KV	40	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135103	6135117
CESU-35KV	50	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135104	6135118
CESU-35KV	75	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135105	6135119
CESU-35KV	100	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135106	6135120
CESU-35KV	150	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135107	6135121
CESU-35KV	200	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135108	6135122
CESU-35KV	300	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135109	6135123
CESU-35KV	400	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135110	6135124
CESU-35KV	600	5	0,5/10P	30/30	< 10/> 30	6135111	6135125
CESU-35KV	750	5	0,5/10P	30/30	< 5/> 20	6135112	6135126
CESU-35KV	1000	5	0,5/10P	30/30	< 10/> 30	6135113	6135127

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de forma înfășurării primare, de valoarea curentului primar nominal și indirect de forma geometrică a izolatorului.

Dimensiunile, masa, cit și forma sînt prezentate în fig. 8.25.

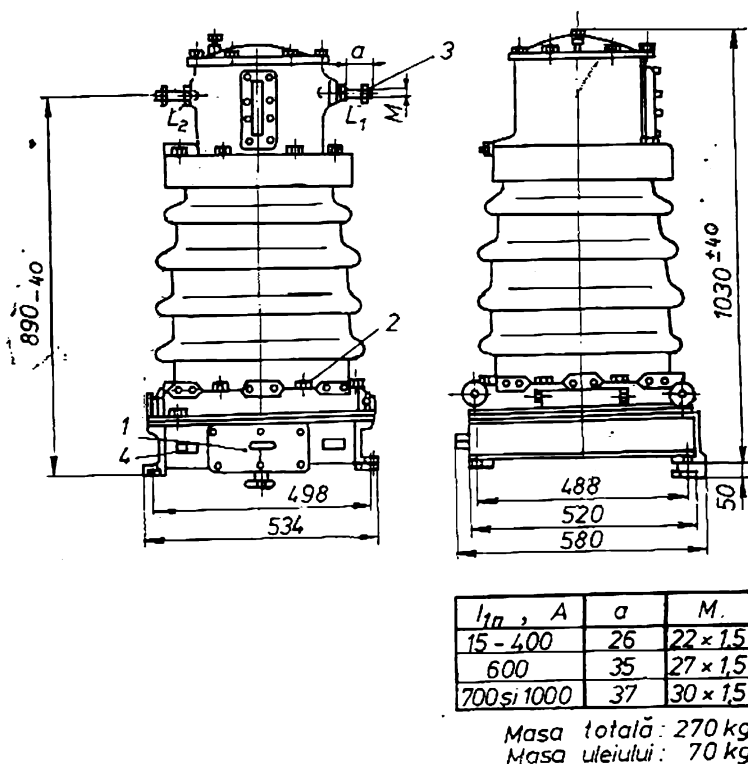


Fig. 8.25. Forma constructivă, dimensiuni și greutate pentru transformatoare de curent tip CESU—35 kV:

1 — cutia bornelor secundare; 2 — șurub de legare la pământ; 3 — borna primară; 4 — eticheta.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—I.

Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—I au codul IEPC indicat în tabelul 8.19.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.19 (I_{pn} ; I_{sn} ; S_n ; clasa);
- felul execuției: normală sau TH—I.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatorul trebuie astfel montat încît barele de legătură să nu solicite bornele înfășurării primare.

Se verifică aspectul exterior care nu trebuie să prezinte: scurgeri de ulei; izolatorul deteriorat; vizor spart; piese de racord de la borne lipsă; sigiliul bușonului de ulei rupt; scăderea nivelului uleiului.

Dacă nivelul de ulei se găsește sub nivelul indicat se va completa cu ulei curat, uscat și degazat.

Izolatorul va fi spălat la exterior.

Este indicat luarea probelor de ulei.

Se va pune la pământ soclul transformatorului prin șurubul prevăzut.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare se pune la masă.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.6. TRANSFORMATORE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—110 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CESU—110 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele CESU—110 kV se compun din următoarele părți principale:

- partea activă (înfășurarea primară și miczurile magnetice cu înfășurările secundare);
- izolatorul de înaltă tensiune;
- capul transformatorului cu sistemul de comutare al înfășurării primare;
- soclul cu cutia bornelor secundare.

Izolația de înaltă tensiune a transformatorului este formată din hirtie electroizolantă de cablu dispusă, atît pe înfășurarea primară, cît și pe înfășurarea secundară.

Izolația de înaltă tensiune este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator.

Izolatorul de înaltă tensiune servește pentru izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pămînt, dar constituie în același timp și cuva transformatorului.

Înfășurarea primară este comutabilă în raportul 1:2 pentru gama standardizată a curenților de la 50 la 600 A, iar pentru curentul primar de 1250 A înfășurarea primară este necomutabilă.

În capul transformatorului se găsește sistemul de comutare al înfășurării primare și burduful din cauciuc pentru preluarea variațiilor de volum de ulei datorate temperaturii.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.20.

Tabelul 8.20

Parametru funcțional	CESU-110kV
Tensiunea nominală, kV	$110/\sqrt{3}$
Tensiunea de linie maximă de lucru, kV	123
Tensiunea de ținere 50Hz sub ploaie 1 min, kV_{ef}	230
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs , kV_{max}	550
Comutabilitate primară	1 : 2
Curent primar nominal, A	2×50 ; 2×75 ; 2×100 ; 2×150 ; 2×200 ; 2×300 ; 1250
Curent secundar nominal, A	5
Putere secundară nominală, VA	30/30/60 sau 30/30/30
Clasa de precizie	0,5/10P/1 sau 0,5/10P/10P
Coefficient de saturație	$< 10 / > 20 / > 5$ $< 10 / > 20 / > 10$
Curent limită termic, kA_{ef}	$120 \times I_{pn}$ dar maxim 60 kA_{ef}
Curent limită dinamic, kA_{max}	$2,5 \times I_t$ dar max 85 kA_{max}
Linie de fugă normală, cm/ kV_{max}	1,6
Linie de fugă mărită, cm/ kV_{max}	2,2
Tracțiunea axială maximă admisă la borna prim, (kgf)	300

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de : curentul primar nominal, combinația claselor de precizie și caracteristicile electrice ale acestora, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă, cît și lungimea liniei de conturare a izolatorului de înaltă tensiune.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.21.

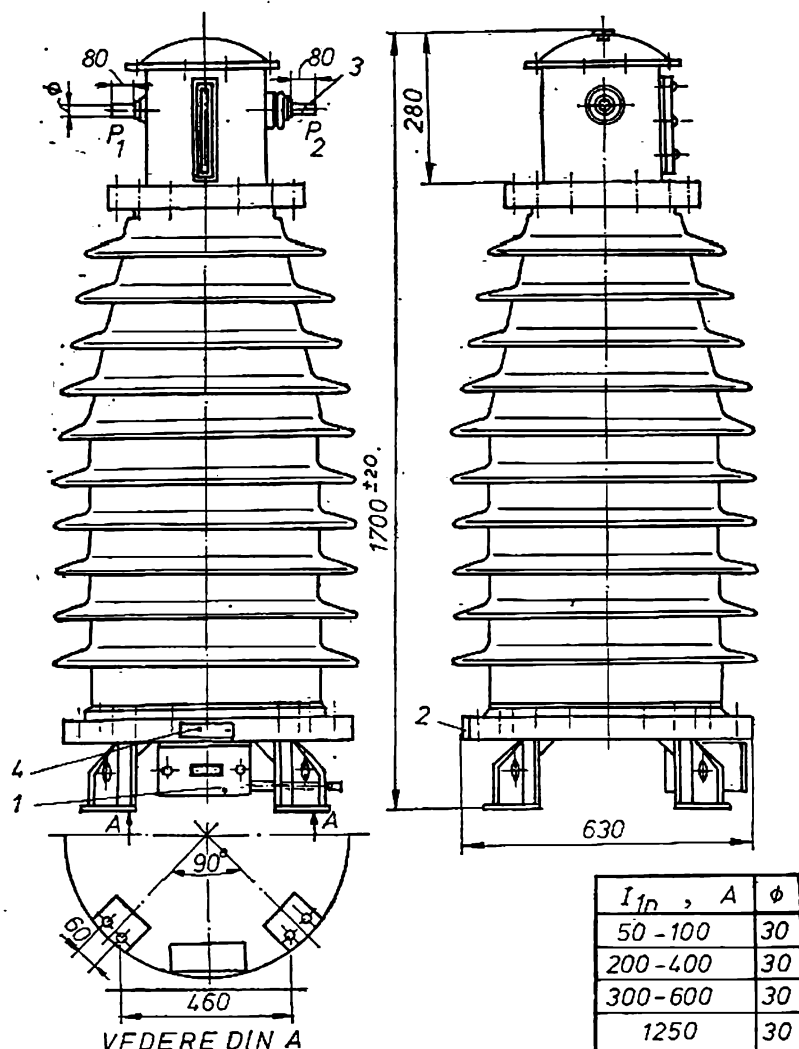
Tabelul 8.21

Simbolizare	Curentul primar I_{pn} A	Clasă de precizie	Putere nominală S_n VA	Coeficient de saturație η	Curentul limită termic I_t kA_{eff}	Curentul limită dinamic kA_{max}	Linie fugă normală		Linie fugă mărită	
							Cod IEPD pt. construcție normală	Cod IEPD pt. construcție TH-I	Cod IEPD pt. construcție normală	Cod IEPD pt. construcție TH-I
CESU-110	2 × 50	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	2 × 6	2 × 15	6136700	6136714	6136800	6136814
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136701	6136715	6136801	6136815
CESU-110	2 × 75	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	2 × 9	2 × 22,5	6136702	6136716	6136802	6136816
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136703	6136717	6136803	6136817
CESU-110	2 × 100	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	2 × 12	2 × 30	6136704	6136718	6136804	6136818
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136705	6136719	6136805	6136819
CESU-110	2 × 150	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	2 × 18	2 × 45 dar max. 65	6136706	6136720	6136806	6136820
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136707	6136721	6136807	6136821
CESU-110	2 × 200	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	2 × 24	2 × 60 dar max. 85	6136708	6136722	6136808	6136822
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136709	6136723	6136809	6136823
CESU-110	2 × 300	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	2 × 36 dar max. 60	maxim 85	6136710	6136724	6136810	6136824
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136711	6136725	6136811	6136825
CESU-110	1250	0,5/10P/1	30/30/60	<10/≥20/≥5	60	85	6136712	6136726	6136812	6136826
		0,5/10P/10P	30/30/30	<10/≥20/≥10			6136713	6136727	6136813	6136827

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de forma constructivă a înfășurării primare și indirect de forma geometrică a izolatorului, cît și de valoarea curentului primar nominal.

Dimensiunile, masa, cît și forma sînt prezentate în fig. 8.26.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—I.



Masa uleiului : 200 kg

Fig. 8.26. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESU—110 kV :

1 — cutia bornelor secundare; 2 — placă legare la pămînt; 3 — bornă primară; 4 — etichetă.

Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—I au codul IEPC indicat în tabelul 8.21.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.21 (I_{2n} ; I_m ; S_n ; clasa);
- felul execuției: normală sau TH—I;
- lungimea liniei de fugă specifice.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația), IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punere în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatorul trebuie astfel montat încît barele de legătură să nu solicite bornele înfășurării primare la încovoiere.

Socul transformatorului va fi pus la pămînt, printr-un conductor de cupru de secțiune corespunzătoare prescripțiilor de montaj, prin intermediul șurubului de punere la pămînt.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi pus la pămînt, indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

Înfășurările secundare nu vor fi lăsate deschise și nu se montează siguranțe fuzibile în circuitele secundare.

Se verifică aspectul exterior al transformatorului, care nu trebuie să prezinte scurgeri de ulei, izolatorul de înaltă tensiune deteriorat, vizorul spart, piese de racod de la borne lipsă, sigiliul rupt.

Nivelul uleiului trebuie să fie la linia roșie prevăzută pe capacul indicatorului de nivel.

Orice alte defecțiuni mai grave vor fi aduse la cunoștință fabricii constructoare.

Se interzice montarea transformatoarelor care continuă să prezinte chiar curgeri slabe de ulei.

La luarea probelor de ulei se determină factorul de pierderi dielectrice ($\text{tg}\delta$) și rigiditatea dielectrică.

Se măsoară $\text{tg}\delta$ a transformatorului care trebuie să se încadreze în valorile indicate de uzina constructoare în norma produsului, cît și cele prevăzute în prescripțiile de exploatare ale beneficiarului.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii, sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.7. TRANSFORMATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CEPS—
—110 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CEPS—110 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele tip CEPS—110 kV se compun din următoarele părți principale:

- partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare);
- izolatoare de înaltă tensiune;
- capul transformatorului (sistemul de comutare al înfășurării primare și camera elastică);
- cuva cu cutia bornelor secundare.

Transformatorul are izolația internă de înaltă tensiune din hirtie de cablu electroizolantă dispusă numai pe înfășurarea primară în formă de U. Izolația din hirtie este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator. Construcția transformatorului asigură ermetizarea tuturor părților interne față de mediul exterior.

Variațiile volumului de ulei datorită temperaturii sînt preluate de camera elastică (burdof din cauciuc) prevăzută în acest scop, acestea putînd fi observate prin vizorul dispus pe capul transformatorului.

Izolația externă este asigurată de două izolatoare dispuse pe fiecare braț al înfășurării primare. Înfășurarea primară este comutabilă în raportul 1 : 2 pentru gama standardizată a curenților.

Sistemul de comutare al înfășurării primare este astfel construit, încît pentru schimbarea treptei de curent de la I_{pn} la 1 : 2 I_{pn} este necesară desfacerea clemelor ce scurtcircuitează perechea de borne primare a fiecărui cap și folosirea lor la legarea electrică a capetelor între ele.

Sistemul de comutare al înfășurării primare este dispus în exteriorul capetelor transformatorului, acestea constituind și calea de curent la conexiunea serie a înfășurării primare.

La aceste transformatoare toată gama de curenți primari se realizează și prin comutabilitatea înfășurărilor secundare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.22.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de: curentul primar nominal, combinația claselor de precizie și caracteristicile electrice ale acestora, curentul secundar nominal, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă a transformatorului.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.23.

Tabelul 8.22

Parametrii funcionali	CEPS-110 kV
Tensiunea nominală, kV	110/ $\sqrt{3}$
Tensiune de linie maximă de lucru, kV	123
Tensiunea de ținere 50 Hz sub ploaie 1 min, kV _{ef}	230
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μ s, kV _{max}	550
Comutabilitate primară	1 : 2
Curent primar nominal, A	300—2000
Curent secundar nominal, A	5 sau 1
Putere secundară nominală, VA	30/60 (30)/30/30
Clasa de precizie	0,5/1 (10P)/10P/10P
Coefficient de saturație	vezi tabel 8.23
Ordinea miezurilor *	1/2/4/3
Curent limită termic, kA _{ef}	40
Curent limită dinamic, kA _{max}	85
Linie de fugă, cm/kV _{max}	2,2
Tracțiunea axială maximă admisă la borna primară, kgf	150
Tracțiunea transversală maximă admisă la borna primară, kgf	50

* Prin unificarea miezului 2 cu 4 într-un singur miez, se poate obține clasa 10P la 30 VA cu $n > 30$.

Tabelul 8.23

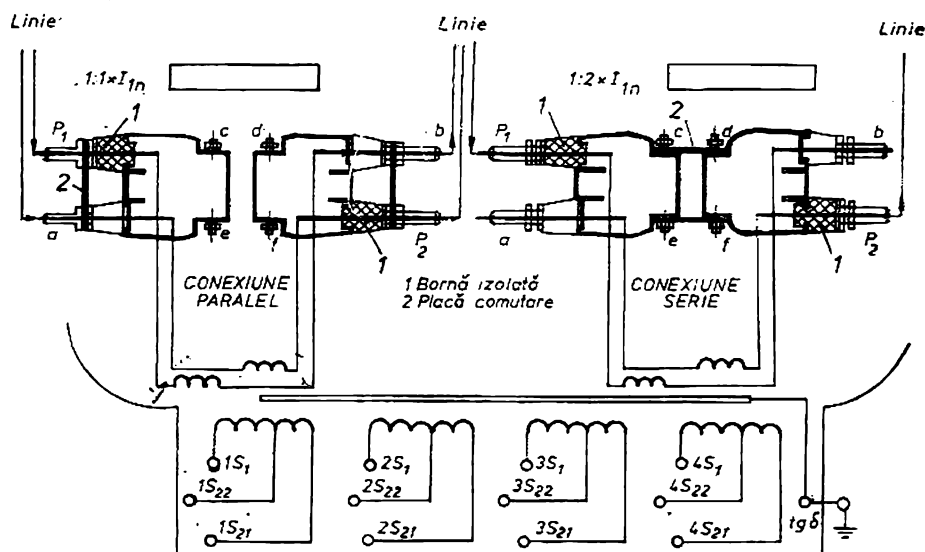
Simbolizare	Va- riantă	I_{pn} A	I_{sn} A	*	I_t kA _{ef}	I_d kA _{max}	Cod IEPC
CEPS—110	1	2 × 1000	5	< 7 / > 10 (> 30) / > 30 / > 30	40	85	6137000
	2	2 × 800*	1	< 7 / > 10 (> 20) / > 20 / > 30			6137100
	3	2 × 800	5	< 7 / > 10 (> 20) / > 20 / > 30			6137200
CEPS—110	4	2 × 600*	1	< 7 / < 10 (> 15) / > 15 / > 30	40	85	6137300
	5	2 × 500	5	< 7 / < 10 (> 15) / > 15 / > 30			6137400
CEPS—110	6	2 × 400*	1	< 7 / < 10 (> 10) / > 10 / > 20	40	85	6137500
CEPS—110	7	2 × 400	5	< 7 / < 10 (> 10) / > 10 / > 10			6137600
	8	2 × 300*	1	< 7 / < 5 (> 10) / > 10 / > 15	40	85	6137700

* Treapta a doua de curent primar se obține prin prize la înfășurarea secundară.

Puterile înfășurărilor secundare și clasele de precizie sînt aceleași la toate variantele.

Schema electrică. Schema electrică în care se prezintă înfășurarea primară, sistemul de comutare al acesteia și înfășurările secundare este prezentată în fig. 8.27.

Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Forma constructivă a acestui tip de transformator este determinată în principal de forma geometrică a înfășurării primare, cât și de modul de dispunere a înfășurărilor secundare pe înfășurarea primară.



INFĂȘURARE PRIMARĂ				INFĂȘURARE SECUNDARĂ								
				1		2		3		4		
SĂ SE CONECTEZE												
I_{1n}	A	Linia	la și în plus	I_{2n}	A	Circuit la	I_{2n}	A	Circuit la	I_{2n}	A	Circuit la
<div></div>		$P_{1a} - P_{2b}$	$P_{1a} - P_{2b}$	<div></div>		$1S_1 - 1S_{21}$	<div></div>		$2S_1 - 2S_{21}$	<div></div>		$3S_1 - 3S_{21}$
<div></div>				<div></div>		$1S_1 - 1S_{22}$	<div></div>		$2S_1 - 2S_{22}$	<div></div>		$3S_1 - 3S_{22}$
<div></div>		$P_1 - P_2$	$cd - ef$	<div></div>		$1S_1 - 1S_{21}$	<div></div>		$2S_1 - 2S_{21}$	<div></div>		$3S_1 - 3S_{21}$
<div></div>				<div></div>		$1S_1 - 1S_{22}$	<div></div>		$2S_1 - 2S_{22}$	<div></div>		$3S_1 - 3S_{22}$
												$4S_1 - 4S_{21}$
												$4S_1 - 4S_{22}$

Fig. 8.27. Schema electrică a transformatorului de curent tip CEPS-110 kV;

1 - bornă izolată; 2 - placă comutare.

Dimensiunile, masa și forma sînt prezentate în fig. 8.28.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste transformatoare pot fi livrate și în execuție TH-I la comandă specială din partea solicitantului.

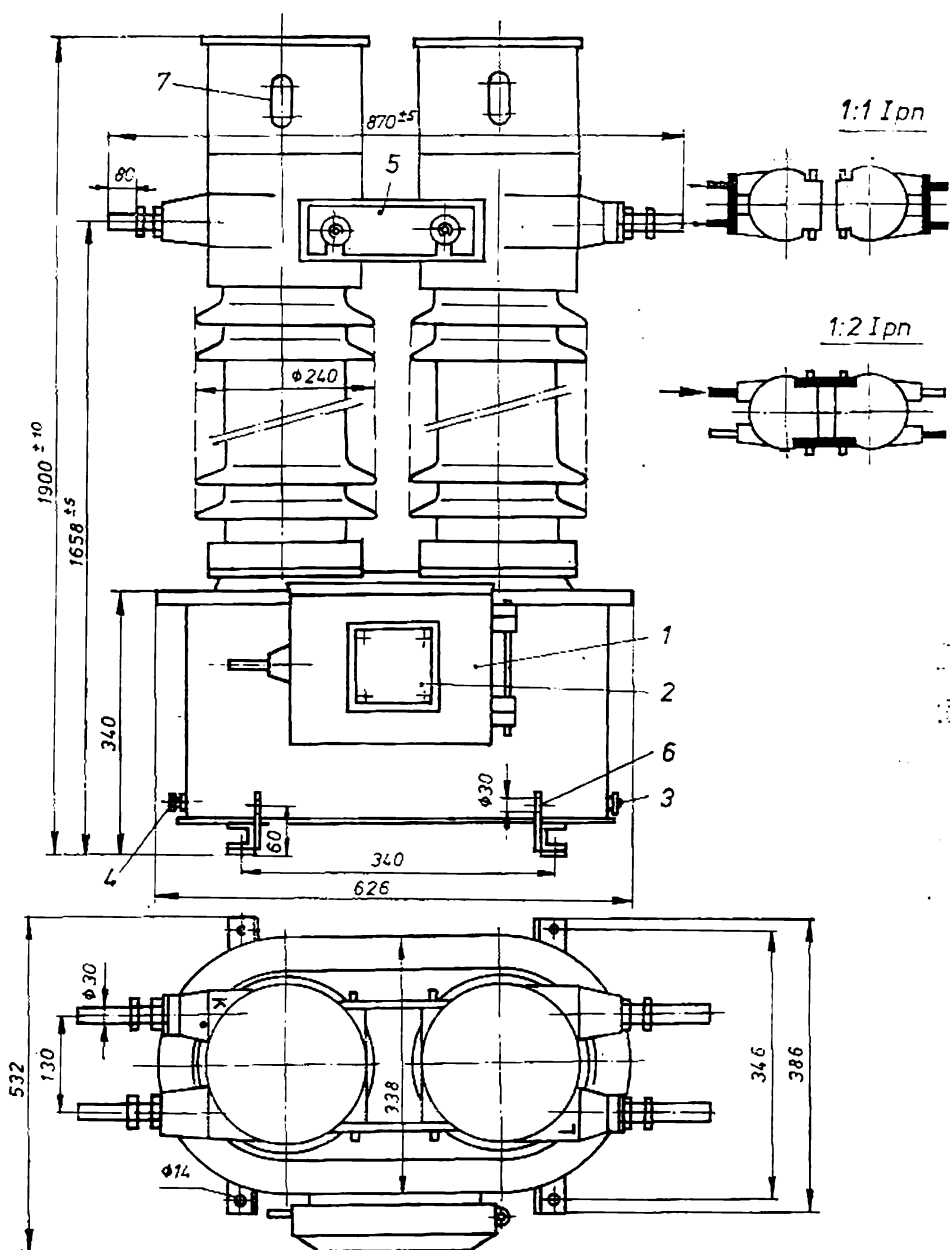


Fig. 8.28. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CEPS—110 kV :
 1 — cutia bornelor secundare; 2 — eticheta și schema de conexiuni; 3 — bușon scurgere de ulei; 4 — șurub M 10 pentru legare la pământ; 5 — clemă de comutare primară; 6 — urechi de ridicare; 7 — vizor ulei; 8 — capac.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.23 (I_{pa} ; I_{sn} ; S_n ; clasa).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPG, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte: scurgeri de ulei; izolatoare de înaltă tensiune deteriorate cît și cele de joasă tensiune de la bornele secundare; cuvă lovită; sigiliul bușonului de ulei rupt.

Nu este indicată subîncărcarea înfășurărilor secundare de măsură, deoarece în acest caz erorile de măsurare pot crește, iar coeficientul de saturație se mărește și în cazul curenților de scurtcircuit se pot distruge aparatele cu echipament mobil (ampermetre, contoare) montate în circuitul înfășurărilor secundare.

Se execută legătura la pămînt conform normelor în vigoare, de asemenea o bornă a fiecărei înfășurări secundare va fi pusă la pămînt indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

Tracțiunea cablurilor legate la bornele primare nu va depăși 150 kgf pe direcția bornelor și 50 kgf transversal pe borne.

În cazul în care nivelul de ulei se află sub cel corespunzător temperaturii normale, se va trece la completarea cu ulei curat, uscat și degazat.

Cu ocazia reviziei se indică și măsurarea factorului de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) pentru compararea cu valoarea indicată de întreprinderea constructoare.

Se verifică starea în care se află burdufurile din cauciuc și dacă este cazul se pot înlocui cu altele noi.

După revizie se verifică etanșeitatea transformatorului.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.8. TRANSFORMATORE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU-k; h; i — 220-400 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CESU-k; h; i—220—400 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 220; 400 kV la frecvența de 50Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:

- partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare);
- izolatorul de înaltă tensiune;
- capul transformatorului (sistemul de comutare al înfășurării primare și camera elastică);

— cuva (pentru CESU—k; h; i—220 kV) și sochul (pentru CESU—k; h; i—400 kV).

Izolația internă de înaltă tensiune este din hirtie de cablu electroizolantă dispusă numai pe înfășurarea primară la CESU—k; h; i—220 kV, iar la CESU—k; h; i—400 kV și pe înfășurările secundare.

Izolația din hirtie este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator.

Construcția transformatorului asigură ermetizarea tuturor părților interne față de mediul exterior.

Variațiile volumului de ulei datorită temperaturii sunt preluate de camera elastică (burduf din cauciuc) prevăzută în acest scop, acestea putând fi observate prin vizorul dispus pe capul transformatorului.

Izolatorul de înaltă tensiune servește pentru izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pământ, iar pentru CESU—k; h; i—400 kV constituie și cuvă.

Înfășurarea primară este comutabilă în rapoartele 1:2 și 1:2:4.

Sistemul de comutare este plasat în capul transformatorului și este astfel construit încît pentru schimbarea raportului de transformare (poziția clemelor de comutare) este necesar desfacerea capacului camerei elastice la transformatorul CESU—k; h; i—220 kV, iar la transformatorul CESU—k; h; i—400 kV numai o rabatare a întregului ansamblu cameră elastică în jurul unui ax excentric.

La aceste transformatoare toată gama de curenți primari se realizează și prin comutabilitatea înfășurărilor secundare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sunt prezentați în tabelul 8.24.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sunt determinate în principal de: curentul primar nominal, curentul secundar nominal, forma cuvei transformatoarelor tip CESU—k; h; i—220 kV și tipul bornelor primare.

Tabelul 8.24

Parametrul funcțional	CESU—k; h; i—220kV	CESU—k; h; i—400kV
Tensiune nominală, kV	220/ $\sqrt{3}$	400/ $\sqrt{3}$
Tensiune de linie maximă de lucru, kV	245	420
Tensiunea de țineră 50 Hz sub ploaie, kV _{ef}	460	680
Tensiune de încercare la impuls 1,2/50 μ s, kV _{max}	1050	1500
Comutabilitate primară	1:2 1:2:1	1:2 1:2:4
Curent primar nominal, A	250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1600	
Curent secundar nominal, A	1 sau 5	1 sau 5
Putere secundară nominală la $\cos \varphi = 0,8$ VA	30/30/30 (60)/30	
Clasa de precizie	0,5/1 (10P)/5P (10P)/10P	
Coefficient de saturație n	< 5 (< 10)/> 30/> 30/> 30	
Curent limită termic, I_t , kA _{ef}	64	64
Curent limită dinamic I_d , kA _{max}	85	85
Linia de conturare, m	5,92	9,2
Tracțiune axială maximă la borna primară, kgf	150	150
Tracțiune transversală maximă la borna primară, kgf	60	60

Transformatoarele tip CESU—k; h; i—220—400 kV se construiesc fiecare în câte 16 variante constructive și indiferent de variantă pentru caracteristicile înfășurărilor secundare (clasa de precizie; S_n ; n) există o singură combinație (v. tabelul 8.24).

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelele 8.25 și 8.26.

Tabelul 8.25

Simbolizare variantă	Varianta	Cod IEPC	Curentul primar I_{pn} A	I_{sn} A	Curentul limită termic I_t , kA _{ef}
CESUk—220	1	6185300	1600; 1200; 1000; 800; 600; 500	5	64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A
CESUk—200 *	2	6185400	400; 300; 250	1	
CESUh—220	3	6185100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A
CESUh—220*	4	6185200	1600; 800; 400	1	
CESUi—220	5	6184300		5	64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A
CESUi—220*	6	6184400	1200; 600; 300	1	
CESUh—220	7	6183100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 500$ A
CESUh—220	8	6183200	1000; 500; 250	1	
CESUh—220	9	6184100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 600$ A
CESUh—220	10	6184200	1200; 600; 300	1	
CESUi—220	11	6180100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A
CESUi—220	12	6180200	500; 250	1	
CESUi—220	13	6181100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A
CESUi—220	14	6181200	600; 300	1	
CESUi—220	15	6182100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A
CESUi—220	16	6182200	800; 400	1	

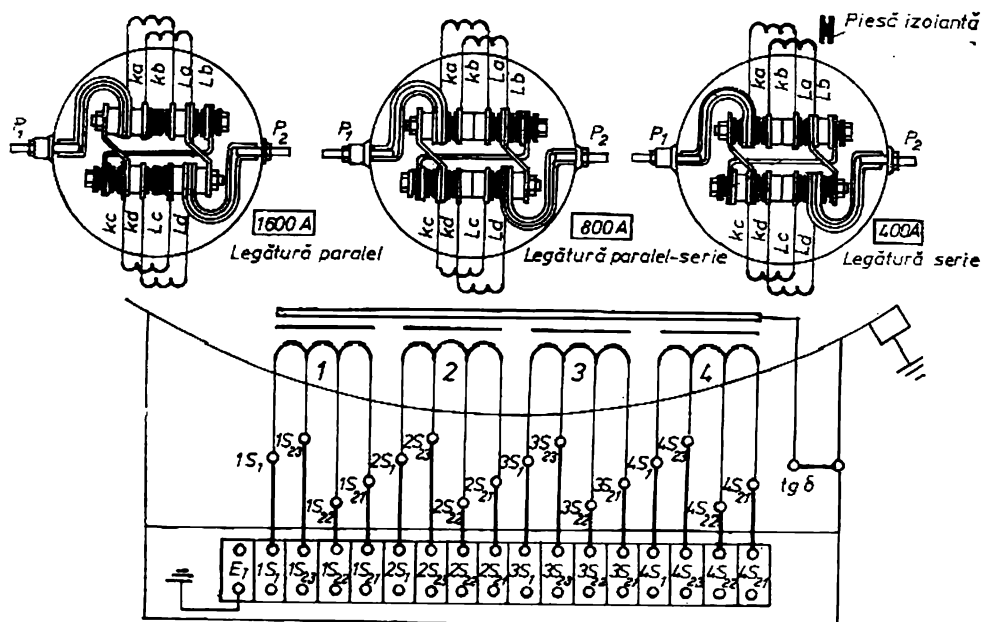
* Numai aceste tipuri constructive sînt în fabricație de serie.

Tabelul 8.26

Simbolizare variantă	Varianta	Cod IEPC	Curent primar I_{pn} A	I_{sn} A	Curent limită termic I_t , kA _{ef}
CESUk—400*	1	6195300	1600; 1200; 1000	5	64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A
CESUk—400*	2	6195400	800; 600; 500 400; 300; 250	1	
CESUh—400	3	6195100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A
CESUh—400	4	6195200	1600; 800; 400	1	
CESUi—400	5	6194300		5	64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A
CESUi—400	6	6194400	1200; 600; 300	1	
CESUh—400	7	6193100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 500$ A
CESUh—400	8	6193200	1000; 500; 250	1	
CESUh—400	9	6194100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 600$ A
CESUh—400	10	6194200	1200; 600; 300	1	
CESUi—400	11	6190100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A
CESUi—400	12	6190200	500; 250	1	
CESUi—400	13	6191100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A
CESUi—400	14	6191200	600; 300	1	
CESUi—400	15	6192100		5	64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A
CESUi—400	16	6192200	800; 400	1	

* Aceste tipuri constructive sînt în fabricație de serie.

Schema electrică. Schema electrică în care se prezintă înfășurarea primară, sistemul de comutare al acesteia și înfășurările secundare este prezentată în fig. 8.29. și 8.30.



INFĂȘURARE PRIMARĂ			INFĂȘURARE SECUNDARĂ							
			1		2		3		4	
SĂ SE CONECTEZE										
I_{1n}, A	Linia la	și în plus	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la
1600	$P_1 - P_2$	ka-kb, La-Lb	1	1S ₁ 1S ₂₁	1	2S ₁ 2S ₂₁	1	3S ₁ 3S ₂₁	1	4S ₁ 4S ₂₁
1200		ka-kc, Lb-Ld	1	1S ₁ 1S ₂₂	1	2S ₁ 2S ₂₂	1	3S ₁ 3S ₂₂	1	4S ₁ 4S ₂₂
1000		kc-kd, Lc-Ld	1	1S ₁ 1S ₂₃	1	2S ₁ 2S ₂₃	1	3S ₁ 3S ₂₃	1	4S ₁ 4S ₂₃
800		kb-La	1	1S ₁ 1S ₂₁	1	2S ₁ 2S ₂₁	1	3S ₁ 3S ₂₁	1	4S ₁ 4S ₂₁
600		Lb-Ld	1	1S ₁ 1S ₂₂	1	2S ₁ 2S ₂₂	1	3S ₁ 3S ₂₂	1	4S ₁ 4S ₂₂
500		ka-kc	1	1S ₁ 1S ₂₃	1	2S ₁ 2S ₂₃	1	3S ₁ 3S ₂₃	1	4S ₁ 4S ₂₃
500		kd-Lc								
400		kb-La	1	1S ₁ 1S ₂₁	1	2S ₁ 2S ₂₁	1	3S ₁ 3S ₂₁	1	4S ₁ 4S ₂₁
300		Lb-kc	1	1S ₁ 1S ₂₂	1	2S ₁ 2S ₂₂	1	3S ₁ 3S ₂₂	1	4S ₁ 4S ₂₂
250	kd-Lc	1	1S ₁ 1S ₂₃	1	2S ₁ 2S ₂₃	1	3S ₁ 3S ₂₃	1	4S ₁ 4S ₂₃	

Fig. 8.29. Schema electrică a transformatorului de curent tip CESUK – 220 kV.

Aceste scheme sînt valabile numai pentru variantele CESUK – 220 – 400 kV.

Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Forma constructivă a acestor tipuri de transformatoare este determinată în principal de forma

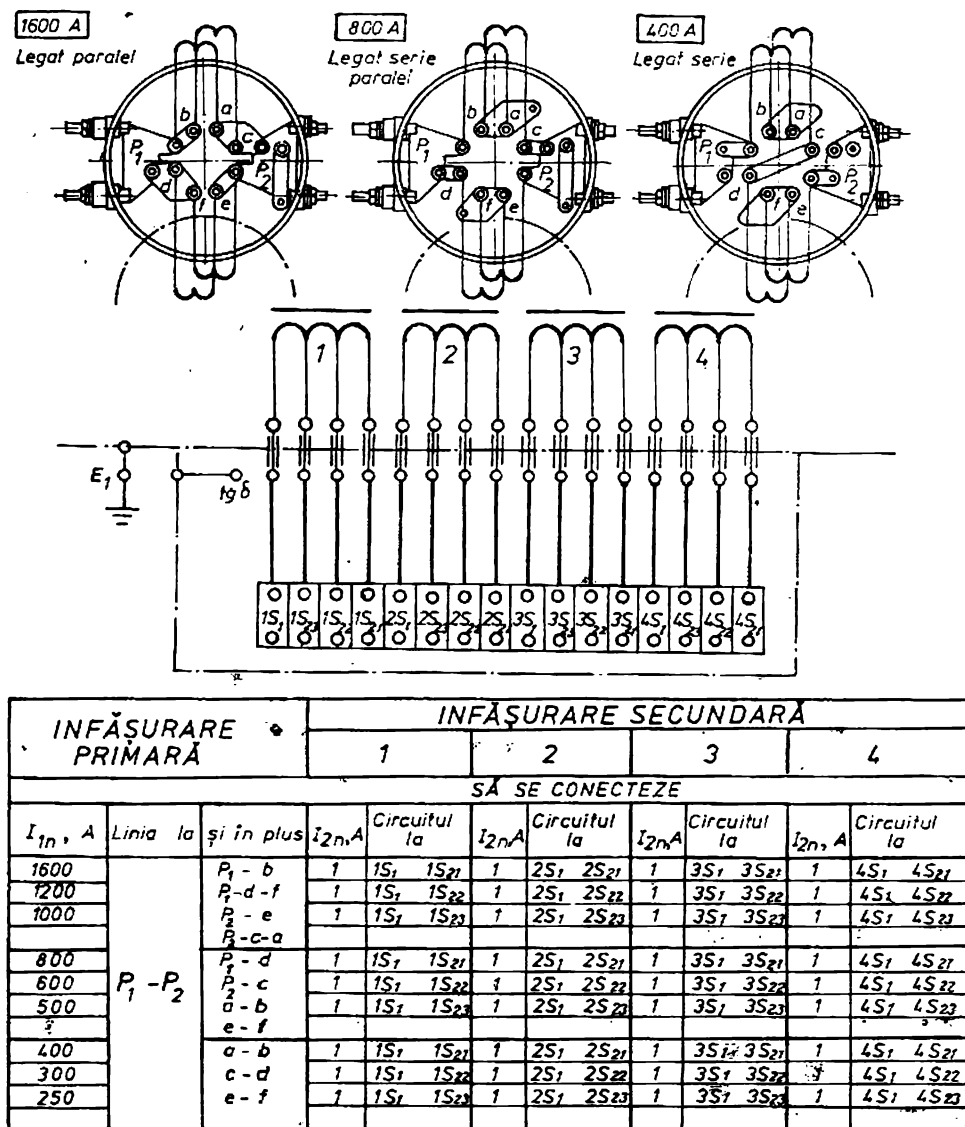


Fig. 8.30. Schema electrică a transformatorului de curent tip CESUK - 400 kV.

geometrică a înfășurării primare, de modul de dispunere a înfășurărilor secundare pe înfășurarea primară, cit și de tipul bornelor primare.

Dimensiunile, masa, forma și tipul bornelor primare sînt prezentate în fig. 8.31; 8.32 și 8.33.

Date tehnice și de livrare. Aceste transformatoare pot fi livrate și în execuție TH—I la comandă specială din partea solicitantului.

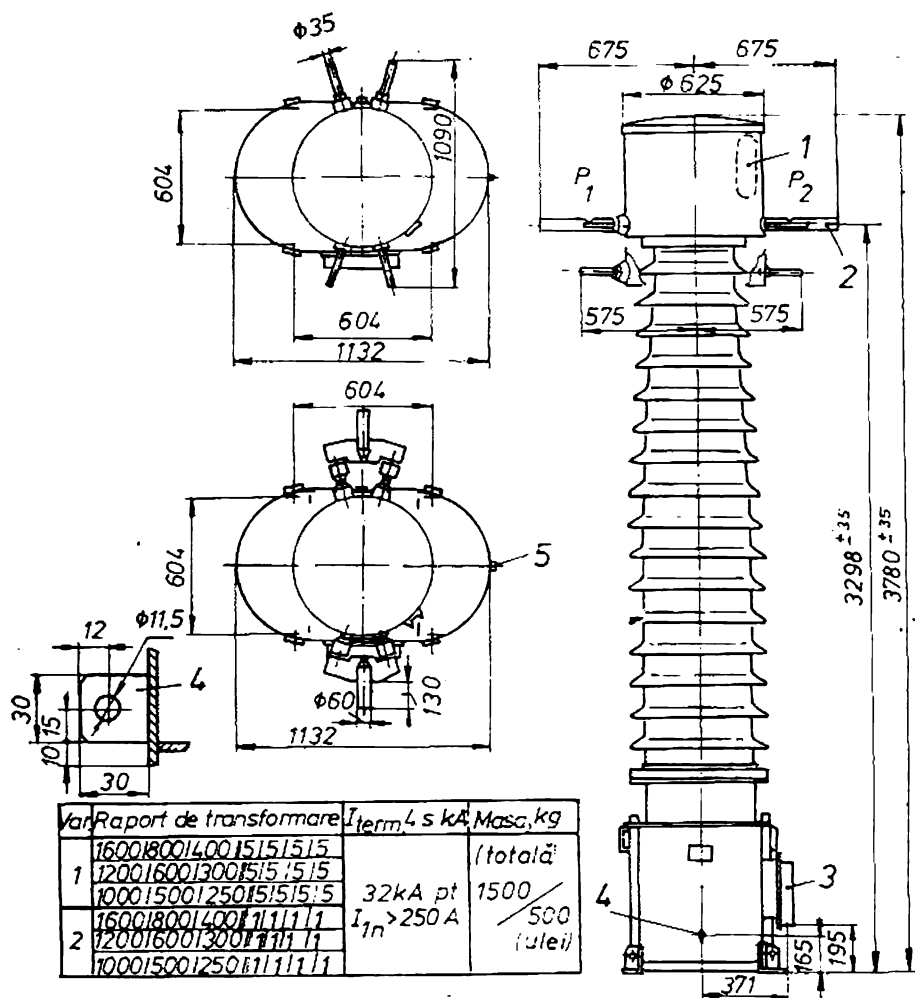


Fig. 8.31. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESUK — 220 kV, varianta 1 și 2:

1 — vizor nivel de ulei; 2 — bornă primară; 3 — cutie borne secundare; 4 — clemă legare la pământ; 5 — bușon scurgere ulei.

Variantele marcate cu asterisc în tabelele 8.25 și 8.26 sînt în fabricația de serie. Celelalte se pot livra dacă sînt cerințe justificate economic din partea solicitantului.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelor 8.24; 8.25; 8.26 (clasele de precizie; I_{pn} ; I_{1n} ; S_n ; n).

Observații. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

În cazul în care nivelul de ulei se află sub cel corespunzător temperaturii normale, se va completa cu ulei curat, uscat și degazat. La efectuarea reviziei se indică și măsurarea factorului de pierderi dielectrice ($\text{tg}\delta$) pentru comparare cu valoarea indicată de întreprinderea constructoare.

Înfășurările secundare nu vor fi lăsate deschise și nu se montează siguranțe fuzibile în circuitele lor. În funcție de condițiile locale izolatorul va fi curățat (spălat la exterior).

Se verifică starea în care se află burduful din cauciuc și dacă este cazul se poate înlocui cu un altul nou.

Pentru luarea probelor de ulei, a schimbării conexiunii primare, indicații complete se găsesc în instrucțiunile de montaj și exploatare ale întreprinderii constructoare.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cât și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cât și în prescripțiile de exploatare.

8.1.9. TRANSFORMATOARE DE CURENT PENTRU COMPONENTĂ HOMOPOLARĂ TIP CIRHi—CIRHo — 80—100—150 mm

Destinație. Transformatoarele de curent tip CIRHi—CIRHo sînt destinate pentru a fi montate pe cabluri trifazate, de 80—100—150 mm diametrul maxim, cu scopul transformării curentului de componentă homopolară (curent homopolar provocat de puneri la pămînt sau consumatori puternic asimetrici).

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru aceste transformatoare literele i și o au următoarea semnificație :

- i — variantă constructivă demontabilă ;
- o — variantă constructivă nedemontabilă.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun dintr-un miez pe care se află înfășurarea secundară și pentru consolidare mecanică sînt înglobate în rășină electroizolantă turnată.

Transformatorul CIRHi are miezul tăiat și cele două jumătăți se asamblează prin șuruburi.

Izolația dintre cablu și înfășurarea secundară este constituită din rășină electroizolantă turnată.

Datorită construcției demontabile variantele de transformatoare CIRHi pot fi introduse pe cabluri trifazate din instalații, avînd cutiile terminale deja montate.

Transformatoarele au aceleași dimensiuni ale soclului de prindere prevăzut cu 4 orificii putînd fi montate în orice poziție.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate în principal de: diametrul cablului trifazat; sensibilitatea protecției și tipul constructiv.

Caracteristici electrice specifice. Varianta de transformator CIRHi este destinată a lucra pe o impedanță secundară nominală $Z_{2n} = 1 \Omega \pm \pm 10\%$ pentru care sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 0,1$ A, la un curent primar homopolar $I_{1h} = 10$ A.

Pentru impedanțe secundare mai mici de 4Ω , sensibilitatea protecției crește și se calculează cu relația

$$I_2 = I_{2s} \left(1,3 - \frac{0,3}{\sqrt{K^2}} \right)^*,$$

în care I_{2s} este curentul secundar pentru o impedanță secundară nominală de $4 \Omega \pm 10\%$;

$$K = \frac{Z_{2n}}{Z_2} = \frac{4}{Z_2},$$

Z_{2n} — impedanța secundară nominală;

$$Z_{2n} = Z_{2rel} + Z_i + Z_c,$$

Z_{2rel} — impedanța releului;

Z_i — impedanța internă a înfășurării secundare;

Z_c — impedanța cablurilor de legătură cu releul.

Varianta de transformator CIRHo este destinată a lucra pe o impedanță secundară nominală $Z_{2n} = 4 \Omega \pm 10\%$ pentru care sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 0,1$ A, la un curent primar homopolar $I_{1h} = 6,5$ A.

Pentru impedanțe secundare mai mici de 4Ω ; sensibilitatea protecției crește și se calculează cu formula

$$I_2 = I_{2s} \left(1,2 - \frac{0,2}{\sqrt{K^2}} \right)^*.$$

$$K = \frac{Z_{2n}}{Z_2} = \frac{4}{Z_2},$$

cu aceleași semnificații ca mai sus.

Valorile curentului secundar I_{2s} în funcție de curentul primar homopolar I_{1h} , cu o toleranță de $\pm 20\%$ pentru variantele CIRHi și cu o

* Relația este dată în metoda de calcul a Întreprinderii Electropulere Craiova

toleranță de $\pm 10\%$ pentru variantele CIRHo, sint date in diagrama din fig. 8.34.

Caracteristicile electrice specifice sint prezentate in tabelul 8.27.

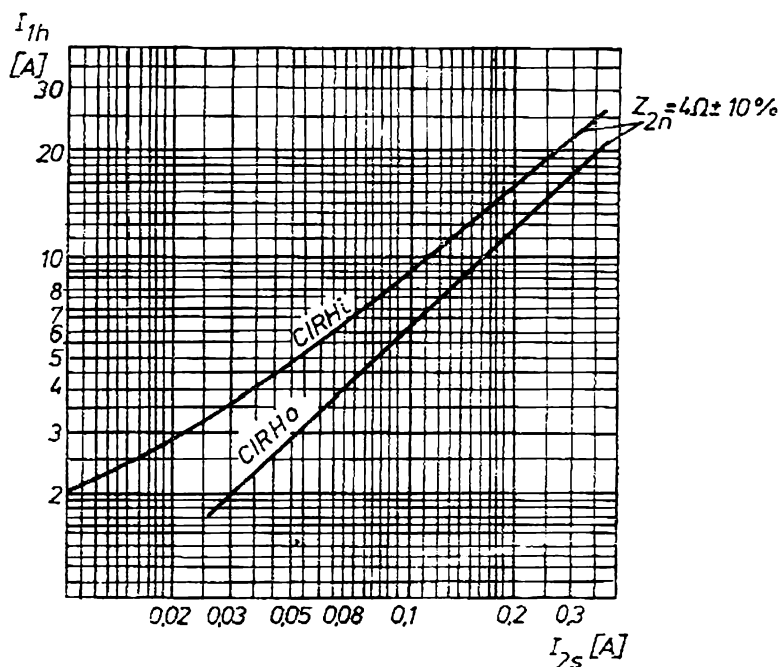


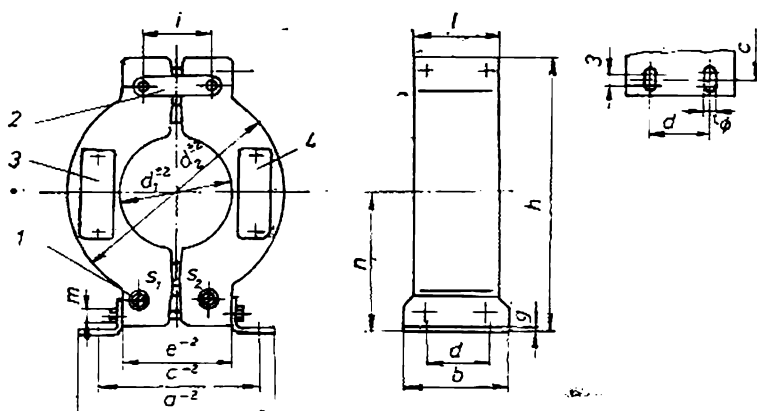
Fig. 8.34. Diagrama $I_{2s} = f(I_{1h})$ pentru transformatoarele tip CIRHi — CIRHo—80—100—150 mm.

Tabelul 8.27

Caracteristica	Valoarea
Diametrul maxim al cablului, mm	80 ; 100 ; 150
Tensiunea de izolație, kV	0,5
Tensiunea de încercare 1 min la 50 Hz, kV	3
Stabilitatea termică a înfășurării secundare la 1 s, A	300
Sensibilitatea protecției pentru var. CIRHi la un curent secundar $I_{2s} = 0,1A, I_{1h}, A$	10
Sensibilitatea protecției pentru var. CIRHo la un curent secundar $I_{2s} = 0,1A, I_{1h}, A$	6,5
Rezistența conductoarelor de legătură cu releul maximal, Ω	0,24
Impedanța internă a înfășurării secundare z_t , în Ω la variantele CIRHi—CIRHo de:	
80 mm	0,04
100 mm	0,06
150 mm	0,08
Impedanța secundară nominală Z_{2n}, Ω	$4 \pm 10\%$
Curentul de pornire al releului, A	0,1—0,2

Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de diametrul cablului trifazat și de sensibilitatea protecției.

Dimensiunile, masa și forma sînt prezentate în fig. 8.35.



Tip	a	b	c	d	d ₁	d ₂	e	φ	g	h	i	l	m	n	Masa kg
CIRHi;o-80	148	80	118	60	82	158	78	9	2	196	50	60	M6	101	3,9
CIRHi;o-100	148	80	118	60	102	188	78	9	2	226	50	65	M6	116	5,5
CIRHi;o-150	148	80	118	60	152	244	78	9	2	282	50	75	M6	144	9,6

Fig. 8.35. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRHi—CIRHo—80—100—150 mm:

1 — borna secundară M5; 2 — clemă de interconectare; 3 — eticheta; 4 — eticheta diagramă $I_{2s} = f(I_{1h})$.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

Variantele de transformatoare care se livrează în construcție normală ca și în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.28.

Tabelul 8.28

Simbolizare	Diametrul cablului mm	Codul IEPC pentru	
		construcție normală	execuție TH—III
CIRHi—80	80	6140700	6140701
CIRHi—100	100	6140800	6140801
CIRHi—150	150	6140900	6140901
CIRHo—80	80	6141300	6141301
CIRHo—100	100	6141400	6141401
CIRHo—150	150	6141500	6141501

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului ;
- diametrul cablului trifazat ;
- felul execuției: normală sau TH—III.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Să se verifice rezistența electrică a conductoarelor de legătură cu releul maximal care nu trebuie să depășească valoarea de $0,24 \Omega$.

Să se verifice dacă releul maximal este comutat pe treapta de $(0,1 \dots 1,2) A$, iar impedanța sa să nu depășească $3,7\Omega \pm 10\%$.

La montarea celor două jumătăți (CIRHi) pe cablu trifazat se va avea grijă ca cele două suprafețe de contact ale miezului să nu fie murdare, zgîriate sau lovite, iar stringerea lor să fie perfectă nepermițînd trecerea razelor de lumină.

Indicații și date complete sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cit și în prescripțiile de exploatare.

8.1.10. TRANSFORMATORE DE CURENT PENTRU COMPONENTĂ HOMO-POLARĂ TIP CIRHe—140—170—200 mm

Destinație. Transformatoarele de curent tip CIRHe sînt destinate pentru protecția contra punerilor la pămînt monofazate în statorul generatoarelor cu legătură în cablu la celule (2 ; 4 sau 7 cabluri trifazate avînd fiecare diametrul de 64 mm).

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru aceste transformatoare, cifrele 140 ; 170 ; 200 indică diametrul minim interior al transformatorului, în mm, pentru cuprinderea numărului de 2 ; 4 sau 7 cabluri trifazate.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun dintr-un miez magnetic pe care se află înfășurarea secundară și pentru izolația dintre cabluri și înfășurarea secundară, cit și pentru consolidare mecanică, sînt înglobate în rășină electroizolantă turnată.

Transformatorul CIRHe are miezul magnetic tăiat și cele două jumătăți se asamblează prin șuruburi.

Datorită miezului demontabil, transformatoarele pot fi introduse pe mănunchiul de cabluri avînd legăturile la generator și celule deja făcute.

Transformatoarele au aceleași dimensiuni ale soclului de prindere prevăzut cu 4 orificii putînd fi montate în orice poziție.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate în principal de: numărul cablurilor ; sensibilitatea protecției și tipul constructiv.

Caracteristici electrice specifice. Sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 50 \text{ mA}$ la un curent primar homopolar $I_{1h} = 2,5 \text{ A}$, transformatorul fiind destinat a lucra împreună cu un releu de curent a cărui impedanță internă să nu depășească 10Ω .

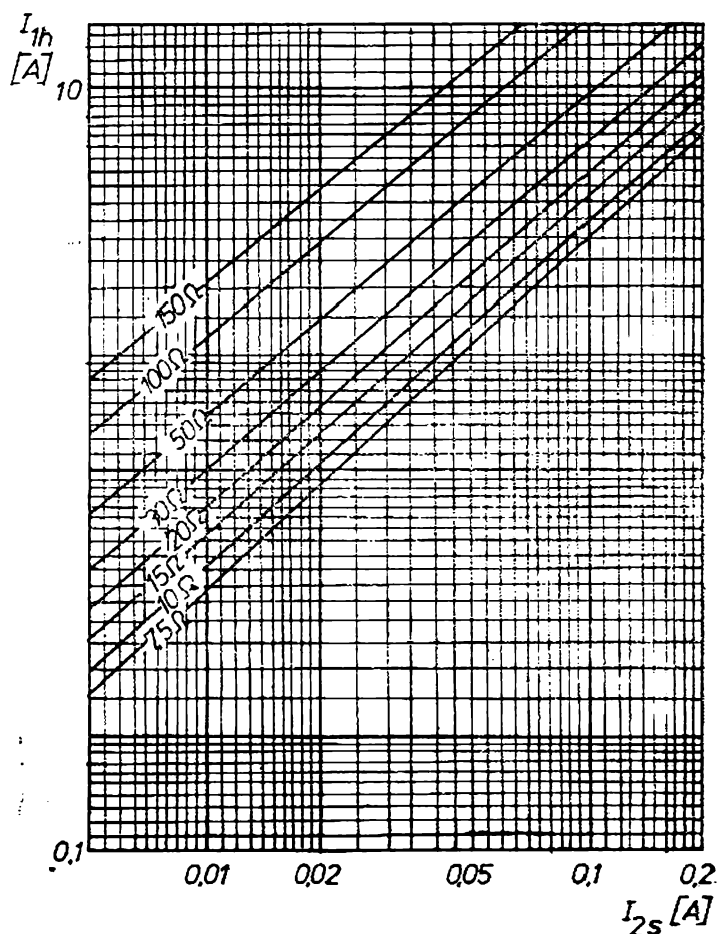


Fig. 8.36. Diagrama $I_{2s} = f(I_{1h})$ pentru transformatoarele tip CIRHe — 140—170—200 mm.

Impedanța totală a circuitului secundar inclusiv conductoarele de legătură nu va depăși $10 \Omega \pm 10 \%$.

Valorile curentului secundar I_{2s} în funcție de curentul primar homopolar I_{1h} sînt date în fig. 8.36 pentru o sarcină secundară de 10Ω cu o toleranță admisibilă de $\pm 15 \%$.

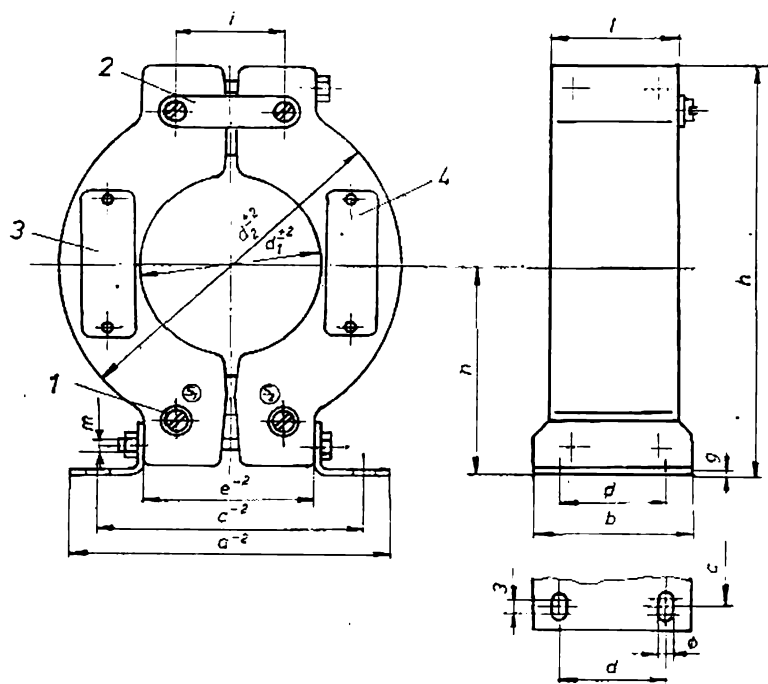
Caracteristicile electrice specifice sînt prezentate în tabelul 8.29.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de numărul cablurilor trifazate și de sensibilitatea protecției.

Dimensiunile, masa ei și forma sînt prezentate în fig. 8.37.

Tabelul 8.29

Caracteristica	Valoarea
Diametrul interior minim al transformatorului, mm	140; 170; 200
Tensiune de izolație, kV	0,5
Tensiune de încercare, kV	3
Stabilitatea înfășurării secundare la 1s, A	300
Sensibilitatea protecției la un curent secundar $I_{gs} = 50$ mA, I_{1h} , A	2,5
Rezistența conductoarelor de legătură, Ω	0,5
Codul IEPC pentru CIRHe	
140	6141000
170	6141600
200	6142100



Tip	a	b	c	d	d ₁	c ₂	e	φ	g	h	i	l	m	n	Masa, kg
CIRHe-140	240	260	200	200	140	238	160	12	4	284	47	266	M8	145	33,00
CIRHe-170	240	260	200	200	172	280	160	12	4	326	47	266	M8	166	47,00
CIRHe-200	240	260	200	200	202	322	160	12	4	358	47	266	M8	182	62,00

Fig. 8.37. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRHe — 140—170—200 mm :

1 — borne secundare; 2 — clemă de interconectare; 3 — eticheta; 4 — etichetă diagramă $I_{2s} = f(I_{1h})$.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se pot livra și în execuție TH—III.

Variantele de transformatoare care se livrează în construcție normală au codul IEPC indicat în tab. 8.29.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sint următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- diametrul minim interior.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Să se verifice impedanța totală a circuitului secundar inclusiv conductoarele de legătură care nu va depăși $10 \Omega \pm 10\%$.

La montarea celor două jumătăți pe mănunchiul de cabluri se va avea grijă ca cele două suprafețe de contact să nu fie murdare, zgiriate sau lovite, iar stringerea lor să se facă perfect nepermițind trecerea razelor de lumină.

Indicații și date complete sint prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cât și în prescripțiile de exploatare.

8.2. TRANSFORMATORE DE TENSIUNE

8.2.1. GENERALITĂȚI

Definiții și valori standardizate. *Transformator de tensiune* — transformator de măsură la care tensiunea secundară, în condiții normale de funcționare, este practic proporțională cu tensiunea primară și defazată în raport cu acesta cu un unghi apropiat de zero, la o legare corectă a conexiunilor.

Transformator de tensiune nepus la pământ — transformator de tensiune la care toate părțile înfășurării primare, inclusiv bornele, sint izolate față de pământ la un nivel corespunzător nivelului izolației nominale.

Transformator de tensiune legat la pământ — transformator de tensiune monofazat destinat a avea una din extremitățile înfășurării primare legate direct la pământ, sau transformator de tensiune trifazat destinat a avea punctul neutru al înfășurării primare legat direct la pământ.

Înfășurarea primară — înfășurarea asupra căreia se aplică tensiunea de transformat.

Înfășurare secundară (principală) de măsură — înfășurarea (înfășurările) care alimentează circuitele de tensiune ale aparatelor de măsurat, contoare și în unele cazuri relee și circuite analoage.

Înfășurare secundară (auxiliară) de protecție — înfășurarea unui transformator de tensiune trifazat sau a unui transformator de tensiune monofazat ce face parte dintr-un grup de trei transformatoare monofazate ce au înfășurările lor auxiliare legate în triunghi deschis și care alimentează circuitul de protecție și semnalizare în cazul legării la pământ a unei faze.

Regim nominal — regimul de funcționare al transformatorului definit prin ansamblul valorilor mărimilor electrice sau de altă natură fixate de constructor, înscrise pe plăcuța indicatoare a transformatorului și care caracterizează funcționarea sa în condiții prescrise.

Tensiune primară nominală U_{pn} — valoarea tensiunii primare care figurează pe plăcuța indicatoare a transformatorului, la care sunt determinate condițiile de funcționare.

Valorile, conform STAS 4323—70, în kV, sînt: 0,38; 0,4; 0,5; 0,66; (3); (5); 6; 10; (15); 20; (30); 35; (60/√3); 110/√3; 220/√3; 400/√3.

Observații. Pînă la 35 kV inclusiv tensiunile nominale sînt și acelea de mai sus divizate cu √3. Valorile din paranteză se vor evita.

Tensiune secundară nominală U_{sn} — valoarea tensiunii secundare care figurează pe plăcuța indicatoare a transformatorului la care sînt determinate condițiile de funcționare.

Valorile, conform STAS 4323—70, în V sînt:

- pentru înfășurarea secundară principală 100 sau 100/√3;
- pentru înfășurarea secundară auxiliară 100/3 sau 100.

Tensiunea de izolație U_{iz} — tensiunea din șirul tensiunilor normalizate pentru care este dimensionată izolația exterioară a transformatorului de tensiune.

Tensiune maximă de lucru U_m — tensiunea cea mai mare, de valoare efectivă între faze, care poate apărea la un moment dat între bornele transformatorului de tensiune montat într-un anumit punct al rețelei, în condiții de exploatare normală, excluzînd variațiile temporare ale tensiunii datorită unor defecte sau declanșării bruște de sarcini importante.

Raport de transformare nominal K_n — raportul dintre tensiunea primară nominală și tensiunea secundară nominală.

$$K_n = \frac{U_{pn}}{U_{sn}}.$$

Factorul de tensiune nominal — factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru a determina tensiunea maximă pe care transformatorul trebuie să o suporte un timp specificat, fără a depăși limitele de încălzire admise.

Valorile normale ale factorului de tensiune nominal corespunzătoare diferitelor condiții de legare la pămînt, împreună cu duratele admisibile de aplicare a tensiunii maxime de lucru, conform STAS 4323—70, sînt date în tabelul 8.30.

Sarcina secundară Y_s — admitanța circuitului secundar exprimată în siemens cu indicarea factorului de putere (capacitiv sau inductiv)

$$Y_s = \sqrt{\frac{1}{R_s^2 + X_s^2}},$$

în care: X_s este reactanța de sarcină, în Ω;

R_s — rezistența de sarcină, în Ω.

Sarcina secundară nominală Y_n — sarcina secundară a înfășurării secundare de măsură pentru care sînt garantate condițiile de precizie și funcționare.

Tabelul 8.30

Factor de tensiune nominal	Durata nominală	Modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pământ a rețelei
1,2	nelimitat	Între conductoarele de linie ale tuturor rețelelor. Între punctul neutru al transformatorului de putere și pământ în toate rețelele
1,2 *)	nelimitat	Între faze și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv la pământ (STAS 6489-67 pct. 2.6.5.)
1,5	30 s	
1,2 *)	nelimitat	Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul neefectiv la pământ (STAS 6489-67 pct. 2.6.6.) cu eliminarea automată a defectului la pământ
1,9	30 s	
1,2 *)	nelimitat	Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv legal la pământ cu eliminarea automată a defectului la pământ
1,9	5 s	
1,2 *)	nelimitat	Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul izolat sau compensat (STAS 6489-67 pct. 2.6.1.. 2.6.2.) fără eliminare automată a defectului la pământ.
1,9	8 h	

Observație. Se admit durate nominale reduse cu acordul beneficiarului.

*) Factorul de tensiune pentru rețelele de 110-220 kV este de 1,11, iar pentru rețelele de 400 kV este de 1,05.

Factorul de putere nominal $\cos \varphi$ — cosinusul unghiului dintre curentul și tensiunea secundară la bornele sarcinii legate în secundarul transformatorului de tensiune, pentru care sînt îndeplinite condițiile clasei de precizie.

Putere secundară nominală S_n — puterea aparentă, exprimată în VA, absorbită de sarcina secundară nominală în regim nominal de funcționare, ce reprezintă raportul dintre pătratul tensiunii nominale secundare și sarcina secundară nominală.

Puterea secundară nominală a înfășurărilor de măsură în funcție de clasa de precizie și tensiunea nominală a rețelei, conform STAS 4323-70 este dată în tabelul 8.31.

Tabelul 8.31

Clasa de precizie	Domeniul tensiunii nominale			
	0,38...0,5 kV	3...6 kV	10...35 kV	60...400 kV
Puterea, în VA				
0.1—0,2	(5); 10	(5); 10; (15)	(15); 25; (30)	50; (60); (90); 100; (120)
0,5	(15); 25; (30)	25; (30); 50; (60)	50; (60); (90); 100; (120)	100; (120); 200; (240); (300)
1	(30); 50; (60)	50 (60); 100; (120);	100; (120); (180); 200	200; (240); (300); (400); 500
3	(60); (90); 100	(90); 100; 200; (240)	200; (240); (300); (400);	500; 1000,

Observații. 1. Această încadrare nu este limitativă.

2. Valorile din paranteză se vor evita.

Puterea secundară a înfășurării secundare de protecție — puterea aparentă, exprimată în VA absorbită de sarcina secundară a înfășurării de protecție în regim de legare la pământ a unei faze.

Valorile conform STAS 4323—70 sint date în tabelul 8.32.

Tabelul 8.32

Clasa de precizie	Tensiunea nominală a rețelei, kV	
	0,5...35	60...400
	Puterea, în VA	
3P sau 6P	30...60	60...120

Înfășurările de protecție în mod normal nu se dimensionează pentru o putere maximă.

Putere secundară maximă S_{max} — puterea aparentă, exprimată în VA, absorbită de o sarcină secundară, avînd $\cos \varphi = 0,8$ (inductiv), tensiunea primară avînd valoarea tensiunii maxime de lucru, încălzirea diferitelor părți ale transformatorului nedepășind limitele admise, iar eroarea de tensiune fiind maxim 10%.

Puterea maximă se stabilește numai pentru înfășurările secundare de măsură, înfășurarea secundară de protecție rămînînd neîncărcată.

În mod normal (cînd nu se specifică în normele de produs alte valori) puterea maximă este :

- de 8 ori puterea indicată la clasa 0,5 ;
- de 4 ori puterea indicată la clasa 1 ;
- de 2 ori puterea indicată la clasa 3.

Eroare de tensiune ε_u — eroarea pe care transformatorul o introduce în măsurarea unei tensiuni și care provine din aceea că raportul de transformare efectiv nu este egal cu raportul de transformare nominal.

Eroarea de tensiune se exprimă în procente și este dată de relația

$$\varepsilon_u = \frac{K_n \times U_s - U_p}{U_p} \times 100,$$

în care : K_n este raport de transformare nominal ;

U_p — tensiunea primară ;

U_s — tensiunea secundară.

Eroarea de unghi δ_u — unghiul de defazaj dintre vectorul tensiunii primare și vectorul tensiunii secundare, sensul acestuia fiind ales astfel încît acest unghi să fie nul pentru un transformator ideal.

Eroarea de unghi este considerată pozitivă cînd vectorul tensiunii secundare este în avans față de vectorul tensiunii primare.

Eroarea de unghi se indică în minute, grade sau centiradiani.

Clasa de precizie — notarea convențională a limitelor erorilor pe care transformatorul trebuie să le respecte în condițiile date și se exprimă în cifre sau cifre urmate de litera P în cazul transformatoarelor de protecție.

Clasa de precizie a unei înfășurări de protecție este exprimată prin eroarea maximă admisibilă de tensiune, în procente, între 5% din tensiu-

nea nominală și valoarea tensiunii corespunzătoare factorului de tensiune nominal, urmată de litera P.

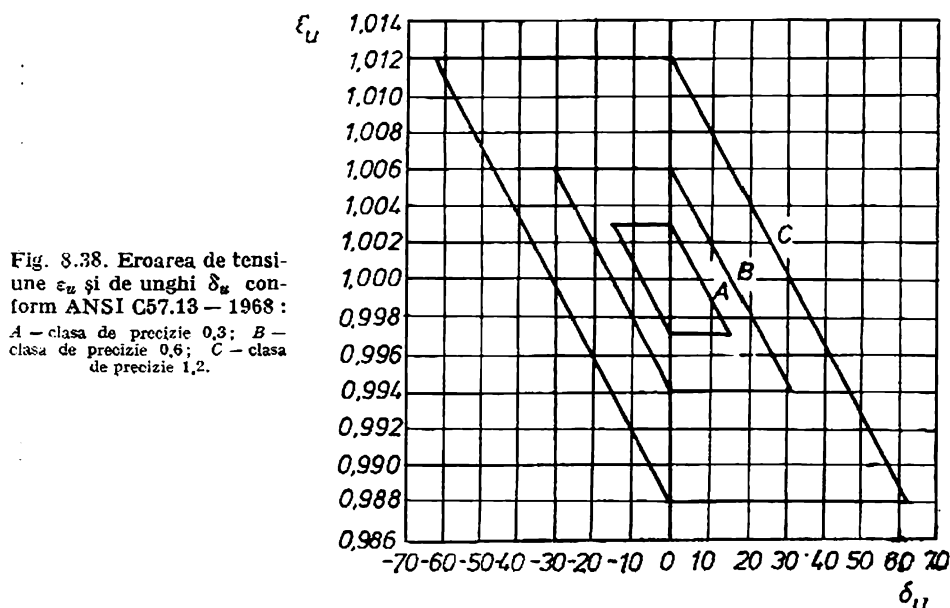
Erori admisibile — erorile admisibile în funcție de tensiunea primară, puterea secundară, frecvența nominală 50 Hz, conform STAS 4323—70 sunt prezentate în tabelul 8.33.

Tabelul 8.33

Clasa de precizie	Tensiunea primară în % din U_{pn}	Erori de tensiune în % din U_{pn}	Defazaj \pm	
			Minute	Centiradiani
Transformatoare de măsură (înfășurare de măsură)				
0,1	80...120	0,1	5	0,15
0,2		0,2	10	0,3
0,5		0,5	20	0,6
1,0		1,0	40	1,2
3,0		3,0	Nu se specifică	Nu se specifică
Transformatoare de protecție (înfășurare de protecție)				
3P	5...100	3,0	120	5,5
6P	5...150	6,0	240	7,0

Observație. La transformatoarele de clasa 0,1 și 0,2 factorul de putere va fi cuprins între 0,5 și 1.

Limitele erorilor admisibile după recomandarea internațională CEI 186—1969, cât și după normele altor țări (VDE 0414/12.70 RFG; BS 3941/1965 Anglia; ANSI C 57.13 — 1968 USA) sunt prezentate în tabelul 8.34 și fig. 8.38.



Tabelul 8,34

Clasa de precizie	Tara și prescripția	Valabilită pentru			Limitele erorilor		Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4323-70	Factorul de conversie pentru a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4323-70
		Puterea secundară nominală între $\dots \times S_n$	Factorul de putere al sarcinii secundare $\cos \varphi$	Tensiune primară nominală $\dots \times U_{pn}$	Eroarea de tensiune $\pm \%$	Broșura de unghi $\delta_u \pm \theta$		
0,1					0,1	5	0,1	1
0,2					0,2	10	0,2	1
0,5		0,25...1	0,8	0,8...1,2	0,5	20	0,5	1
1					1	40	1	1
3		0,5...1		1	3	—	3	1
3P		0,25...1		0,05 1	3	120	3P	1
6P					6	240	6P	1
Al.		0...1		0,8...1,2	0,25	10	0,2	aproximativ 1
A	Anglia BS 3941-1965				0,5	20	0,5	aproximativ 1
B					1	30	1	aproximativ 1
C		0,25...1	1	0,9...1,1	2	60	1	aproximativ 1,5
D					5	—	3	aproximativ 1,5
E				0,05...0,9	3	120	3P	1
F				0,05...0,9 1,1	5	250	6P	aproximativ 1,5
0,3	USA ANSI C 57.13 - 1968 (60 Hz)	0...1	0,1...0,85	0,9...1,1	10	300		
0,6					Conform paraletogramului din fig. 8.38		0,2	aproximativ 0,6
1,2							0,5	aproximativ 0,7
							1	aproximativ 0,75

Observație. Transformatoarele de tensiune au clasa de precizie conform Recomandărilor internaționale CEI 186-1969; CEI 186 A-1970 și VDE (R.F.G.) 0414/1970.

Limitele erorilor pentru eroarea de tensiune și eroarea de unghi conform STAS 4323—70 sunt prezentate grafic în fig. 8.39.

Încercările transformatoarelor de tensiune. Încercările la care se supun transformatoarele de tensiune sunt :

- încercări de tip ;
- încercări individuale.

Succesiunea încercărilor, care nu este limitativă, este indicată mai jos :

- verificarea marcatelor și a polarității (I) ;

- încercarea cu tensiune de frecvență industrială, la 2 kV (I) ;

- verificarea izolației între spire ;

- verificarea $\tan \delta$ (și a capacității) la transformatoarele la care se prevede aceasta (I) ;

- măsurarea nivelului de descărcări parțiale ;

- verificarea erorilor înfășurării de măsură și

protecție înaintea celorlalte încercări de tip ;

- verificarea curentului de mers în gol ;

- încercarea la tensiune de ținere 1 min la frecvența industrială a izolației interne și externe în stare uscată (I) și sub ploaie (numai încercare de tip) ;

- măsurarea nivelului de perturbații radio ;

- încercarea de ținere 1 min la impuls de tensiune a izolației interne și externe ;

- încercarea la răspuns tranzitoriu (erorile în regim tranzitoriu a transformatoarelor capacitive) ;

- verificarea rezistenței ohmice a înfășurărilor ;

- încercarea la încălzire în regim de lungă durată ;

- încercarea la încălzire corespunzătoare factorului de tensiune și durată nominală pentru care este construit transformatorul (în continuarea încercării de mai sus) ;

- reîncercarea izolației interne (între spire) la $0,8 U_{inc}$ atunci când oscilogrammele încercării la impuls nu sunt concludente ;

- reverificarea $\tan \delta$ (și a capacității) la transformatoarele la care se prevede aceasta ;

- încercarea circuitului antiferorezonant (la transformatoarele capacitive) (I) ;

- verificarea erorilor înfășurării de măsură (I).

Încercările de serie sunt cele marcate cu semnul (I).

Toate încercările menționate mai sus sunt prezentate în STAS 4323—70.

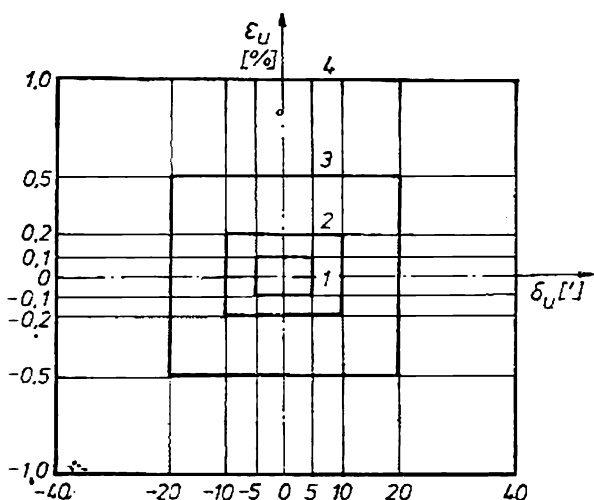


Fig. 8.39. Erorile de tensiune ε_u și de unghi δ_u :
1—clasa de precizie 0,1 ; 2—clasa de precizie 0,2 ; 3—clasa de precizie 0,5 ;
4—clasa de precizie 1.

Încercarea nivelului de izolație. Această încercare se face conform indicațiilor generale din STAS 6669—69. Încercarea nivelului de izolație se face cu transformatorul uscat sau sub ploaie, la temperatura mediului ambiant, între $+10^{\circ}\text{C}$ și $+30^{\circ}\text{C}$.

De-a lungul suprafeței izolației trebuie să nu apară descărcări vizibile sub 80 % din tensiunea de încercare conform tabelelor 8.35. și 8.36.

Tabelul 8.35

Tensiunea de izolație U_{iz} kV _{ef}	Tensiunea maximă de lucru U_m kV _{ef}	Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială U_{tf} kV _{ef}	Tensiunea de ținere la impuls undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{tt} kV _{max}
0,5	0,6	3	—
3	3,6	16	45
6	7,2	22	60
10	12	28	75
15	18	38	95
20	24	50	125
25	30	60	150
30	36	70	170
35	42	80	195
66	72,5	140	325

Tabelul 8.36

Tensiunea de izolație U_{iz} kV _{ef}	Tensiunea maximă de lucru U_m kV _{ef}	Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială U_{tf} kV _{ef}		Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{tt} kV _{max}	
		Izolație plină	Izolație redusă	Izolație plină	Izolație redusă
83	100	185	150	450	380
110	123	230	185	550	450
132	145	275	230	650	550
150	170	325	275	750	650
220	245	460	395 sau 360	1050	900 sau 825
275	300	—	510 sau 460	—	1175 sau 1050
330	362	—	470 sau 510	—	1300 sau 1175
380	420	—	680 sau 630	—	1550 sau 1425
500	525	—	740 sau 680	—	1675 sau 1550

Observații :

1. Valorile corespunzătoare, izolației pline sînt aplicabile transformatoarelor utilizate în rețelele avînd neutrul izolat pus la pămînt prin bobina de stingere sau pus neefectiv la pămînt.
2. Valorile corespunzătoare „izolației reduse” sînt aplicabile transformatoarelor utilizate în rețelele avînd neutrul efectiv la pămînt.

8.2.2. TRANSFORMATORE DE JOASĂ TENSIUNE TIP TIB— 0,5 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice interioare, cu tensiunea între faze cuprinsă între 0,38 și 0,66 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:

- miezul magnetic;
- înfășurarea primară;
- înfășurarea secundară.

Miezul magnetic este executat din tablă cu cristale orientate pe care se află cele două înfășurări dispuse coaxial și protejate într-o carcasă de bachelită. Placa de bază a transformatorului prevăzută cu orificii de fixare, permite montarea acestuia în orice poziție.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.37.

Tabelul 8.37

Parametrul funcțional	TIB—0,5
Tensiunea primară nominală, kV	0,1; 0,38; 0,415; 0,5; 0,65; 0,66
Tensiunea secundară nominală, kV	100/ $\sqrt{3}$; 100; 57
Tensiunea maximă de lucru, kV	0,6
Tensiunea de ținere 1 min la frecv. industrială, kV _{ef}	3
Tensiunea de încercare a înfășurării secundare, kV _{ef}	2
Clasa de precizie	0,5; 1; 3
Putere secundară nominală, VA	30; 60; 90
Putere secundară maximă, VA	180

Observație:

Transformatoarele pot funcționa în regim de lucru de lungă durată, la sarcina secundară nominală cu o tensiune crescută 1,2 U_{pn} .

Variante constructive. La aceeași clasă de precizie și putere secundară nominală, variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de: tensiunea primară nominală U_{pn} și tensiunea secundară nominală U_{sn} .

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.38.

Tabelul 8.38

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{sn} V	Clasa de precizie	S_n VA	Cod IEPC
TIB—0,1 kV	0,1	57	0,5/1/3	30/60/90	6201005
TIB—0,38 kV	0,38	100	0,5/1/3	30/60/90	6201001
TIB—0,415 kV	0,415	100	0,5/1/3	30/60/90	6201003
TIB—0,5 kV	0,5	100	0,5/1/3	30/60/90	6201000
TIB—0,65 kV	0,65/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$	0,5/1/3	30/60/90	6201004
TIB—0,66 kV	0,66	100	0,5/1/3	30/60/90	6201002

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiuni primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurării secundare (clasă; putere secundară nominală).

Dimensiunile cit și forma constructivă sînt prezentate în fig. 8.40.

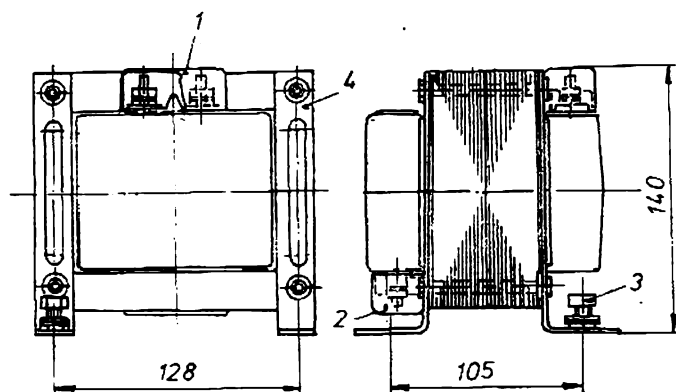


Fig. 8.40. Forma constructivă și dimensiuni pentru transformatoarele de tensiune tip TIB—0,5 kV;

1 — cutie borne primare; 2 — cutie borne secundare; 3 — șurub de legare la pământ; 4 — suport.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare pot fi executate și livrate în execuție TH—III la comandă specială.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.38 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. În general aceste tipuri de transformatoare, de construcție simplă, nu necesită o întreținere specială.

Bornele secundare ale transformatoarelor nu trebuie să fie scurtcircuitate cînd are loc punerea în funcțiune a transformatorului, iar sarcina secundară să nu depășească puterea înscrisă pe etichetă.

Un capăt al înfășurării secundare va fi legat la masă.

Indicațiile și datele complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere,

reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentat amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare, care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.2.3. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂȘINI DE TURNARE
tip TIRMo—TIRBo—6—10—20—35 kV; TIRMo—10.G 20 kV; TIRMo—15.G 20 kV; TIRMo—24.G 35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice interioare cu tensiunea între faze de 6—10—20—35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

La variantele de transformatoare tip TIRMo—10. G 20 kV; TIRMo—15.G 20 kV; TIRMo—24.G 35 kV, grupul de cifre și litera G are următoarea semnificație: de exemplu pentru 10.G 20 kV transformator cu tensiunea primară nominală 10 kV, dar construit pe gabaritul corespunzător nivelului de izolație de 20 kV.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestor transformatoare sînt :

- miezul magnetic ;
- înfășurarea primară ;
- înfășurările secundare ;
- soclul cu cutia de borne.

La transformatoarele tip TIRMo, izolația bobinajului primar este gradată, una din bornele înfășurării primare fiind legată direct la borna de punere la pămînt *N*, pe cînd la transformatoarele TIRBo izolația bobinajului este plină, ambele borne ale înfășurării primare fiind izolate corespunzător tensiunii primare nominale. Transformatoarele TIRMo au trei înfășurări (una primară și două secundare), iar transformatoarele TIRBo au două înfășurări (una primară și una secundară).

Izolația dintre înfășurarea primară și secundară, precum și față de piesele puse la pămînt este realizată de masa de rășină electroizolantă turnată care dă și forma exterioară a transformatorului.

Soclul transformatoarelor este prevăzut cu orificii de fixare și permite montarea acestora în orice poziție.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezențați în tabelele 8.39 și 8.40.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate de tensiunea primară nominală U_{pn} , tensiunea secundară nominală U_{sn} , caracteristicile înfășurărilor secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală), cît și de gabaritul impus de tensiunea de izolație.

Tabelul 8.40

Parametrul funcțional	TIRBo 6 kV	TIRBo 10 kV	TIRBo 15 kV	TIRBo 20 kV	TIRBo 25 kV	TIRBo 35 kV
Tensiune primară nominală, kV	6	10	15	20	25	35
Tensiune maximă de lucru, kV	7,2	12	18	24	30	42
Tensiunea de izolație, kV	10		20		35	
Tensiune secundară a înfășurării de măsură, V	100					
Tensiune de încercare la 50 Hz, kV _{ef}	22	28	38	50	60	80
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max}	60	75	95	125	150	195
Factor de tensiune	1,2 (timp nelimitat)					
Clasa de precizie	0,5					
Putere secundară nominală, VA	30 ; 500 ; 100					
Putere maximă, VA	200 ; 400 ; 600 ; 900					

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.41.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiunii primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurărilor secundare (clasă de precizie, S_n).

Dimensiunile, forma constructivă cit și greutatea sînt prezentate în fig. 8.41; 8.42 și 8.43.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

Variantele care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.41.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.41 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă);
- felul construcției normală sau TH—III.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator soliditate.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Este interzisă racordarea la tensiune prin intermediul legăturilor flexibile. Acestea vor fi făcute din bare rigide.

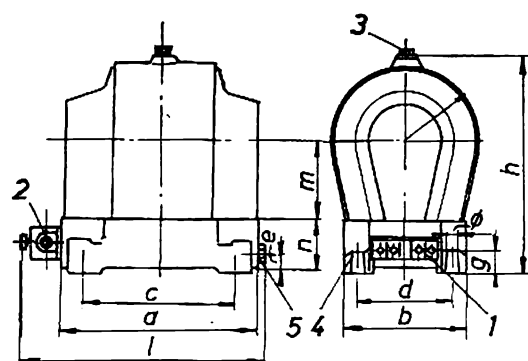
Transformatoarele nu se montează în încăperi, la care prin variații mari de temperatură se produc condensări pe suprafața de rășină.

Tabelul 8.11

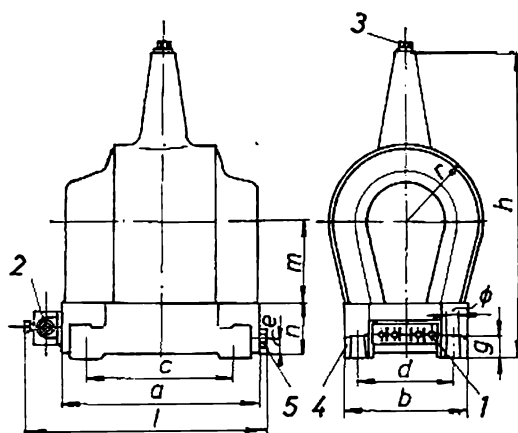
Simbolizare	U_{pn} kV	U_{pn} înfășurare măsură	Clasa de precizie înfășurare măsură	S_n înfășurare măsură	Cod IEC pentru	
		înfășurare protecție V	înfășurare protecție	înfășurare protecție VA	construcție normală	construcție TH-III
TIRMo-4 kV	$4/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201300	6201301
TIRMo-5 kV	$5/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201400	6201401
TIRMo-6 kV	$6/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201500	6201501
TIRMo-3 kV	$3/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201600	6201601
TIRMo-10 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6202200	6202201
TIRMo-15 kV	$15/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	50/60	6203200	—
TIRMo-20 kV	$20/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	100/120	6203700	6203701
TIRMo-25 kV	$25/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	100/120	6203800	6203801
TIRMo-35 kV	$35/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	100/120	6205000	6205001
TIRMo-10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/3P	100/60	6208000	—
TIRMo-10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/3P	100/200	6208100	—
TIRMo-10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	—/100	—/3P	—/800	6208200	—
TIRMo-10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	100/200	0,5/3P	60/100	6208300	—
TIRMo-15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{200}{3}$	0,5/3P	100/200	6208400	—
TIRMo-15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	—/100	—/3P	—/800	6208500	—

Tabelul 8.41 (continuare)

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{pn} Înfășurare măsură	Clasa de precizie Înfășurare măsură	S_n Înfășurare măsură	Cod IEPG pentru	
		Înfășurare protecție V	Înfășurare protecție	Înfășurare protecție VA	construcție normală	construcție TH-III
TIRMo-15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	100/200	0,5/3P	60/100	6208600	—
TIRMo-24 G 35 kV	$24/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/3P	100/60	6208700	—
TIRMo-24 G 35 kV	$24/\sqrt{3}$	$2 \times \frac{100}{\sqrt{3}} / -$	0,5/-	100 ; 50/-	6208800	—
TIRMo-10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / 100$	0,5/3P	100/100	6208900	—
TIRMo-15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / 100$	0,5/3P	100/100	6209000	—
TIRMo-6,3 G 20 kV	$6,3/\sqrt{3}$	110/220	0,5/6P	100/120	6209100	6209101
TIRMo-11 G 20 kV	$11/\sqrt{3}$	110/220	0,5/6P	100/120	6209200	6209201
TIRBo-4 kV	4	100/-	0,5/-	30/-	6230200	6230201
TIRBo-5 kV	5	100/-	0,5/-	30/-	6230300	6230301
TIRBo-6 kV	6	100/-	0,5/-	30/-	6230400	6230401
TIRBo-3 kV	3	100/-	0,5/-	30/-	6230500	6230501
TIRBo-6,6 kV	6,6	100/-	0,5/-	30/-	6230600	6230601
TIRBo-11 kV	11	100/-	0,5/-	30/-	6230700	6230701
TIRBo-10 kV	10	100/-	0,5/-	30/-	6232700	6232701
TIRBo-15 kV	15	100/-	0,5/-	50/-	6233700	6233701
TIRBo-20 kV	20	100/-	0,5/-	100/-	6235500	6235501
TIRBo-25 kV	25	100/-	0,5/-	100/-	6235700	6235701
TIRBo-35 kV	35	100/-	0,5/-	100/-	6235900	6235901



TIRMo 6;10



TIRMo 15;20;25;35

Tip	Dimensiuni, mm														Masa kg
	a	b	c	d	e	ø	g	h	i	l	m	n	p	r	
TIRMo-6;10	212	146	172	110	12	10	25	222	—	264	80	54	—	80	14,5
TIRMo-15;20	330	192	268	140	20	14	37	334	—	312	100	77	—	107	36
TIRMo-25;35	418	242	344	182	20	16	44	492	—	470	130	96	—	137	64

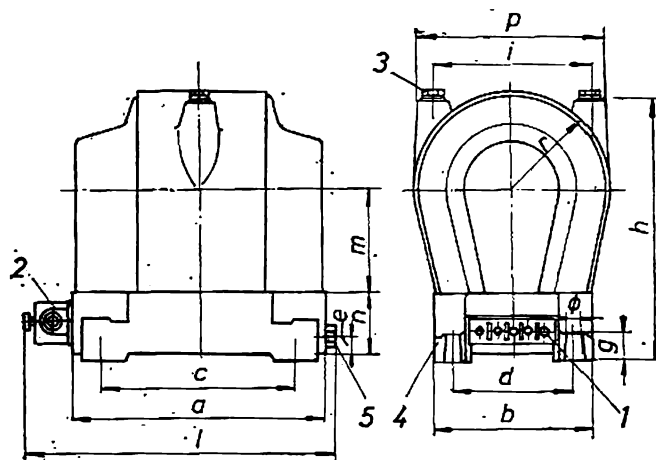
Fig. 8.41. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRMo-6-10-20-25-35 kV:

1 — cutie de borne secundare; 2 — bușe filetate pentru racord; 3 — bornă primară M5; 4 — gaură de fixare pentru șurub M8 (M12); 5 — șurub punere pământ M6 (M8).

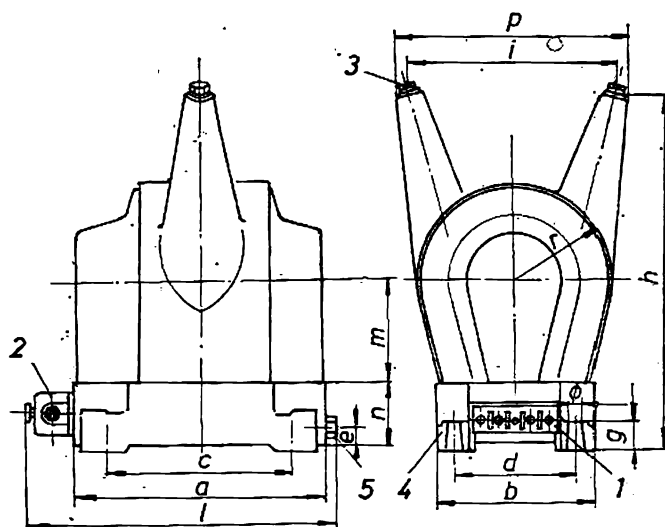
Observație: valorile din paranteze sînt valabile pentru variantele 15; 20; 25; 35 kV.

Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte: spărturi sau crăpături în masa de rășină; lovituri vizibile în masa de rășină sau soclu.

Se verifică: izolația înfășurări primare față de masă și între spire; curentul de mers în gol; încărcarea transformatorului care nu trebuie să depășească valoarea înscrisă pe etichetă.



Tip	a	b	c	d	e	φ	g	h	i	l	m	n	p	r	Masa, kg
TIRBo-6-10	212	146	172	110	12	10	25	204	127	264	80	54	147	80	14



Tip	a	b	c	d	e	φ	g	h	i	l	m	n	p	r	Masa, kg
TIRBo-15-20	330	192	268	140	20	14	37	334	218	382	100	77	244	107	38
TIRBo-25-35	418	242	344	182	20	16	44	432	340	470	130	96	366	137	63

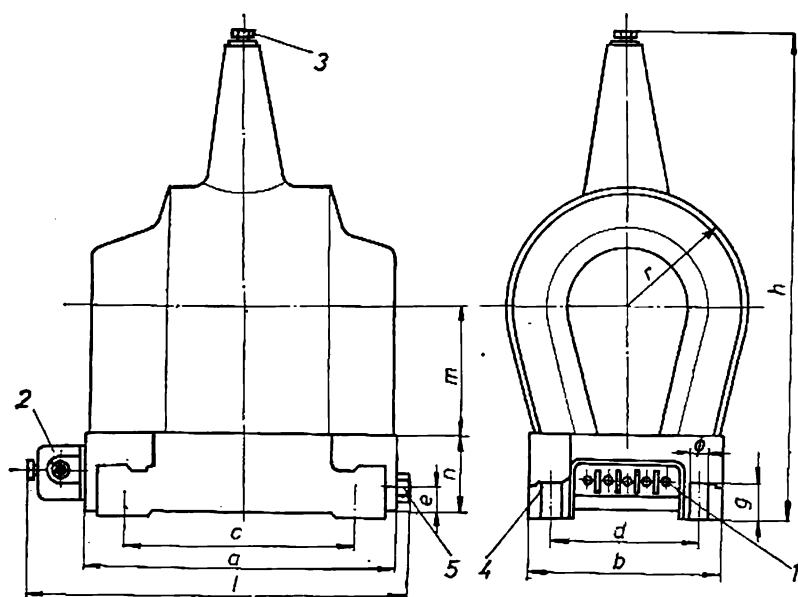
Fig. 8.42. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRBo-6-10-15-20-25-35 kV:

1 — cutie de borne secundare; 2 — bușă filetată pentru racord; 3 — bornă primară M5;
4 — gaură de fixare pentru șurub M8 (M12); 5 — șurub de legare la pământ M8.

Observație: valoarea din paranteză este valabilă pentru variantele 15; 20; 25; 35 kV.

Protejarea transformatoarelor se face cu siguranțe fuzibile corespunzătoare tensiunii transformatorului.

Bornele secundare nu trebuie să fie scurtcircuitate când are loc punerea în funcțiune a transformatorului, iar un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi legată la masă.



Tip	a	b	c	d	e	φ	g	h	l	m	n	r	Masa, kg
TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} \frac{0.2}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} 0.1$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}} 0.1 0.2$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} \frac{0.2}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} 0.1$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}} 0.1 0.2$	330	192	268	140	20	14	37	334	382	100	77	107	36
TIRMo $\frac{24}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{3}$	418	242	344	182	20	16	44	492	470	130	96	137	64
TIRMo $\frac{24}{\sqrt{3}} \frac{0.1}{\sqrt{3}} \frac{0.2}{3}$	418	242	344	182	20	16	44	492	470	130	96	137	64

Fig. 8.43. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRMo—10.G20 ; TIRMo—15.G 20 ; TIRMo—24.G 35 :

1 — cutie de borne secundare; 2 — bușă filetată pentru racord; 3 — bornă primară M5; 4 — gaură de fixare pentru șurub M12; 5 — șurub de legare la pământ M8.

Izolația de rășină va fi ținută într-o perfectă curățenie.

Reviziile periodice se vor face în conformitate cu regulile de exploatare și întreținerea echipamentului de înaltă tensiune.

Se leagă la pământ soclul transformatorului prin șurubul prevăzut în acest scop.

În cazul arderii siguranței fuzibile din circuitul secundar, înlocuirea acestuia se va face numai cu transformatorul scos de sub tensiune și numai după ce s-a depistat cauza scurtcircuitului.

Indicațiile și datele complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare PE 807/73 ale beneficiarului.

8.2.4. TRANSFORMATOARE DE MEDIE TENSIUNE ÎN ULEI TIP TEMU-20 — 25—35kV, TEBU-20—25 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 20 ; 25 sau 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestor transformatoare sînt :

- miezul magnetic ;
- înfășurarea primară ;
- înfășurările secundare ;
- izolatorul de medie tensiune ;
- cuva cu cutia de borne.

La transformatoarele TEMU-20—25—35 kV, izolația bobinajului primar este gradată, una din bornele înfășurării primare fiind legată direct la borna de legare la pămînt, iar cealaltă fiind legată la borna de intrare prin intermediul unui izolator de porțelan.

La transformatoarele TEBU-20—25 kV, izolația bobinajului primar este plină, ambele borne ale înfășurării primare fiind izolate corespunzător tensiunii nominale a transformatorului și legate la bornele de intrare prin intermediul a două izolatoare de porțelan.

Transformatoarele tip TEMU au trei înfășurări : una primară, una secundară principală (pentru măsură) și una secundară auxiliară (pentru protecția împotriva punerilor la pămînt a rețelei).

Transformatoarele tip TEBU au două înfășurări : una primară și una secundară (pentru măsură).

Capetele înfășurărilor secundare sînt legate la bornele secundare prin intermediul izolatoarelor de trecere de 1 kV.

Miezul magnetic al transformatorului este executat din tablă cu cristale orientate și are forma în manta.

Izolația între înfășurarea primară și secundară, precum și față de piesele legate la masă este realizată din hîrtie electroizolantă impregnată în ulei electroizolant.

Cuva transformatorului este prevăzută cu bușon de umplere și golire a uleiului, cu șurub de legare la pămînt și cu tălpi de fixare.

Ambele tipuri de transformatoare sînt prevăzute cu conservator de ulei. Pe unul din pereții laterali ai conservatorului este dispusă nivelul de ulei.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.42.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate de : tensiunea primară nominală U_{pn} , tensiunea

Tabelul 8.42

Parametrul funcțional	TEMU 20 kV	TEMU 25 kV	TEMU 35 kV	TEBU 20 kV	TEBU 25 kV
Tensiunea primară nominală, kV	$20/\sqrt{3}$	$25/\sqrt{3}$	$35/\sqrt{3}$	20	25
Tensiunea maximă de lucru, kV	$24/\sqrt{3}$	$30/\sqrt{3}$	$42/\sqrt{3}$	24	30
Tensiunea de izolație, kV	20	25	35	20	25
Tensiunea secundară a înfășurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$				
Tensiunea secundară a înfășurării de protecție, V	100/3				
Tensiunea de încercare la 50 Hz, kV _{ef}	50	60	80	50	60
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max}	125	150	195	125	150
Factor de tensiune	1,9 (timp de 8 ore)				1,2 (nelimit.)
Clasa de precizie	0,5; 6P			0,5	
Putere secundară nominală, VA	90; 60			90	
Putere maximă, VA	600			600	

secundară nominală U_{sn} , caracteristicile înfășurărilor secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală).

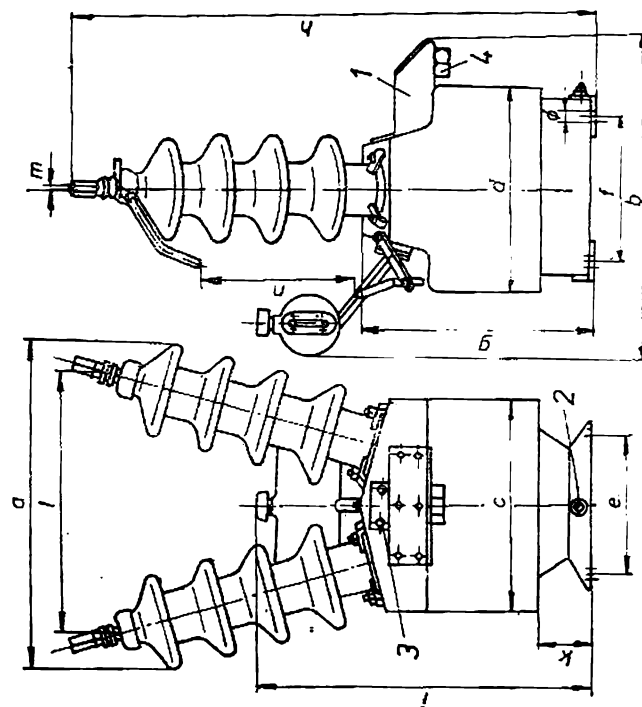
Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sint prezentate în tabelul 8.43.

Tabelul 8.43

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{sn} înfășurării de măsură	Clasa de precizie a înfășurării de măsură	S_n înfășurării de măsură	Cod. IEC pentru	
		înfășurării de protecție V	înfășurării de protecție	înfășurării de protecție	construcție normală	construcție TH-I
TEMU—20 kV	$20/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	90/60	6220100	6220101
TEMU—25 kV	$25/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	90/60	6221100	6221101
TEMU—35 kV	$35/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	90/60	6222100	6222101
TEBU—20 kV	20	100/—	0,5/—	90/—	6225100	6225101
TEBU—25 kV	25	100/—	0,5/—	90/—	6226100	6226101

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sint determinate în principal de valoarea tensiunii primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurărilor secundare (clasă de precizie; S_n).

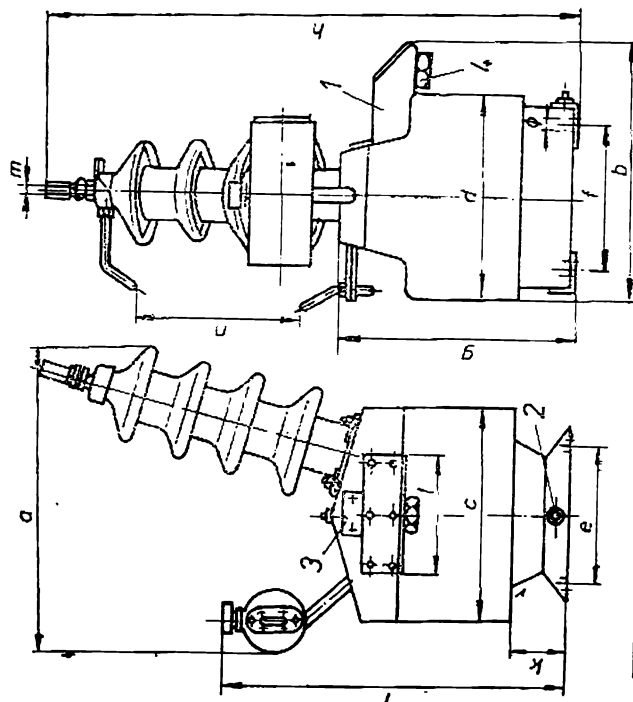
Dimensiunile, forma constructivă și masa sint prezentate în fig. 8.44 și 8.45.



Tipul	Dimensiuni, în mm														Masa
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	φ	Kg
TEBU 20-25	576	512	378	348	240	305	332	320	556	82	468	12	285	18	85

Fig. 8.45. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TEBU-20-25 kV:

1 - cutie borne secundare; 2 - șurub de legare la pământ M8; 3 - etichetă; 4 - mufă cablu.



Tipul	Dimensiuni, în mm														Masa kg
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	φ	
TEMU-25-35	532	420	378	308	240	240	332	320	568	82	180	12	265	18	80
TEMU-20-35	484	420	378	348	240	240	332	320	568	82	180	12	250	18	78

Fig. 8.44. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TEMU-20-35-35 kV:

1 - cutie borne secundare; 2 - șurub de legare la pământ; 3 - etichetă; 4 - mufă cablu.

Date tehnice de livrare. Construcții speciale. Aceste variante se construiesc și se livrează și în execuție TH—I, iar codul IEPC este indicat în tabelul 8.43.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.43 (U_{pn} ; U_m ; S_n ; clasă);
- felul construcției: normală sau TH—I.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Se verifică starea în care se găsește transformatorul și care nu trebuie să prezinte: spărturi sau fisuri ale izolatorului, scurgeri de ulei, cuva lovită; sigiliul rupt.

Se verifică sarcina secundară care nu trebuie să depășească puterea secundară nominală.

Protejarea transformatorului se face cu siguranțe fuzibile.

Se va controla periodic nivelul uleiului. Probele de ulei se vor lua numai prin intermediul bușonului prevăzut în acest scop.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare se leagă la pămînt.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.2.5. TRANSFORMATORUL DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP TEMU—110 kV

Destinație. Acest transformator este destinat pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatorului este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestui transformator sînt:

- miezul magnetic;
- înfășurarea primară;
- înfășurările secundare;
- izolatorul de înaltă tensiune;
- soclul cu cutia de borne;
- capul transformatorului.

Transformatorul este prevăzut cu o înfășurare primară și două înfășurări secundare, una principală pentru măsură și cealaltă auxiliară pentru protecția punerilor la pămînt. În sistem trifazat, la montajul a trei transformatoare, înfășurările primare și respectiv înfășurările secundare principale se leagă în stea, iar înfășurările secundare auxiliare în triunghi deschis. Izolatorul de înaltă tensiune asigură izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pămînt și constituie în același timp și cuva transformatorului.

La partea superioară transformatorul este prevăzut cu un cap pe care este fixată borna de intrare a înfășurării primare, nivela de ulei și cutia cu silicagel. Ca mediu electroizolant și de răcire este folosit uleiul de transformator.

La partea inferioară a soclului metalic se află cutia cu bornele secundare, bușonul de golire, șurubul de legare la pământ și urechile de ridicare. Transformatorul se montează numai în poziție verticală.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.44.

Tabelul 8.44

Parametrul funcțional	TEMU-110 kV
Tensiunea primară nominală, kV	$100/\sqrt{3}$
Tensiunea maximă de lucru, kV	$123/\sqrt{3}$
Tensiunea de izolație, kV	110
Tensiunea secundară a înfășurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$
Tensiunea secundară a înfășurării de protecție, V	100
Tensiunea de încercare la 50 Hz, 1 min, kV _{ef}	185
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max}	450
Tensiunea de încercare între spire, 5 min la 50 Hz, kV _{ef}	150
Factorul de tensiune	1,9 (timp de 5 s)
Clasa de precizie	0,5/3P
Putere secundară nominală, VA	300/120
Putere maximă, VA	1800
Linie de fugă normală, cm/kV _{max}	1,6
Linie de fugă mărită, cm/kV _{max}	2,2

Variante constructive. Variantele constructive ale acestui transformator diferă numai în funcție de valoarea liniei de fugă și există numai două variante constructive.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale celor două variante sînt prezentate în tabelul 8.44.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit ale acestui tip de transformator sînt determinate de forma constructivă adoptată, cit și de valoarea liniei de fugă a izolatorului.

Dimensiunile, forma constructivă și masa sînt prezentate în fig. 8.46.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Acest transformator se construiește și se livrează și în execuție TH—I, iar codul IEPC este indicat în tabelul 8.45.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.44 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă);
- lungimea liniei de fugă;
- felul construcției normală sau TH—I.

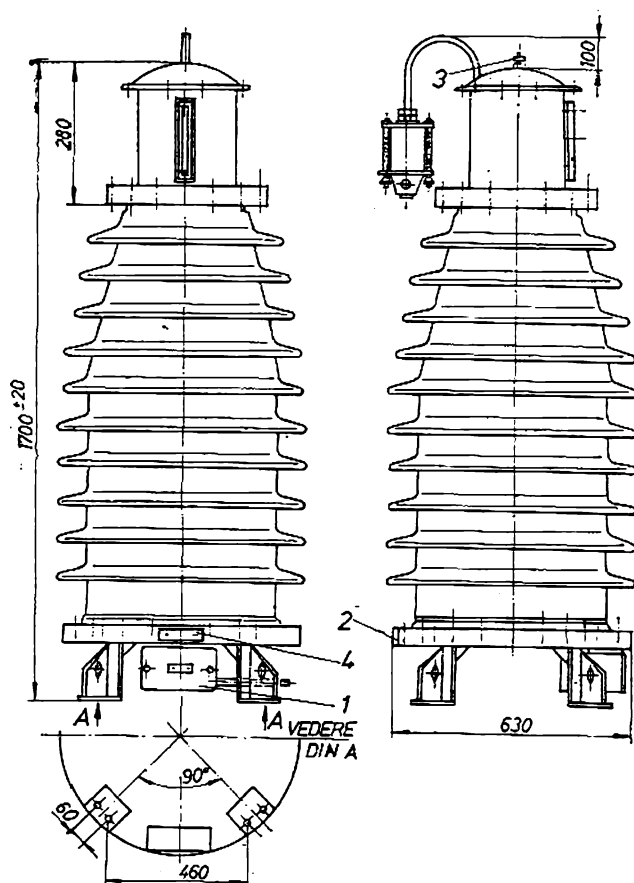


Fig. 8.46. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorului de tensiune tip TEMU-110 kV:

1 — cutie borne secundare; 2 — clemă de legare la pământ; 3 — bornă primară M 16;
4 — etichetă.

Tabelul 8.45

Simbolizare	Codul IEPC			
	normală l.f.n*	TH-I l.f.n.	normală l.f.m.**	TH-I l.f.m
TEMU-110 KV	6223100	6223101	6223000	6223001

* l.f.n. — linie de fugă normală.

** l.f.m. — linie de fugă mărită.

Observație. Când se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Transformatoarele vor fi examinate din punct de vedere al aspectului exterior. Se

va observa ca sigiliul să fie în bună stare, izolatorul de înaltă tensiune să nu prezinte fisuri, spărturi etc. și să nu existe pierderi de ulei. Se va verifica nivelul uleiului, care trebuie să fie cel indicat de nivelă.

Se măsoară factorul de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) și se compară cu valoarea indicată în buletinul eliberat de întreprinderea constructoare odată cu livrarea transformatorului.

Puterea secundară nu trebuie să depășească valorile puterii corespunzătoare clasei de precizie.

Înfășurările secundare auxiliare se leagă în triunghi deschis.

Părțile metalice ale transformatorului, care în mod normal nu se află sub tensiune, se vor lega la pământ prin intermediul șurubului prevăzut special în acest scop.

Se va controla periodic nivelul uleiului. Umplerea cu ulei, dacă este necesar, se va efectua sub vid cu ulei uscat și degazat.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi pus la pământ.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punere în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare.

8.2.6. TRANSFORMATORE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, CAPACITIVE TIP TECU —110—220—400 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări protecție și legături de comunicație prin curenți de înaltă frecvență, în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 110 ; 220 ; 400 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea acestor transformatoare este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele de tensiune capacitive se compun dintr-un divizor de tensiune capacitiv și un transformator inductiv de tensiune.

Transformatorul inductiv este plasat într-o cuvă închisă ermetic, impregnat și cufundat în ulei de transformator.

Divizorul capacitiv este format din una pînă la trei unități de condensatoare suprapuse, prima unitate fiind fixată pe cuvă rigid și constituind unitatea de bază.

La transformatorul TECU—220 kV, peste unitatea de bază se suprapune o unitate superioară, iar la TECU—400 kV două unități superioare de condensatoare. Unitatea de condensatoare este constituită din izolatorul de porțelan, în interiorul căruia se montează stiva de condensatoare închisă ermetic și sub ulei, de către două armături frontale.

Unitatea de condensatoare inferioară și cuva ce conține transformatorul inductiv de medie tensiune constituie o singură unitate de transport. Izolatorul unităților de condensatoare este de tipul cu linie de fugă mărită.

Unitățile superioare de la transformatoarele TECU—220 kV și TECU—400 kV poartă etichete cu același număr de fabricație ca al unității de bază și în plus un număr de ordine al așezării (pentru TECU—400 kV).

Unitățile superioare nu pot fi interschimbabile decît însoțind aceasta, cu operația de rectalinare a întregului transformator.

Cuva de formă paralelipipedică este prevăzută cu : urechi de ridicare ; indicator de nivel al uleiului ; bușon de scurgere al uleiului ; cutia de borne secundare ; șurub de legare la pămînt ; bușe filetate sudate de unul din pereții laterali pentru fixarea separatorului de legare la pămînt și a dispozitivului acord linie de I.F. (indiferent dacă acestea sînt sau nu prevăzute pentru livrare).

Alături de șurubul de legare la pămînt se aplică eticheta cu semnul de legare la pămînt, iar lîngă bușonul de scurgere al uleiului se aplică eticheta cu inscripția . „Cuva închisă ermetic, interzisă scurgerea uleiului“.

În interiorul cuvei se află fixate pe o placă de oțel următoarele elemente, ce formează partea inductivă a transformatorului conform (fig. 8.47, cu următoarele notații :

- transformatorul de medie tensiune — T ;
- droselul de înaltă tensiune — L_0 ;
- circuitul de protecție ferorezonant format din : condensatorul C , drosелеle de joasă tensiune L_1 , L_2 și rezistența de silit R_1 (rezistența R_1 este plasată în cutia de borne).

Transformatorul T se compune dintr-un miez magnetic, pe coloana centrală fiind dispuse înfășurările primară și cele trei înfășurări secundare.

Droselul de înaltă tensiune L_0 se compune dintr-un miez dreptunghiular și decupat în două părți egale, care sînt strînse de un colier, iar întrefierul este reglabil. Pe coloanele cu întrefier se găsesc bobinele droselului.

Capacul propriu-zis al cuvei face parte integrantă din unitatea de bază de condensatoare. Pe capac, în zona ce constituie și flanșa inferioară a unității de bază de condensatoare, sînt plasate trecerea izolanță de 20 kV de tip condensator pentru priza la divizorul capacitiv ce se transmite în interiorul cuvei părții inductive și trecerea internă izolanță pentru borna de înaltă frecvență. Pe partea liberă a capacului se află borna externă de înaltă frecvență protejată mecanic de un capac și electric față de pămînt de către un descărcător F_3 și un drosel L_3 , care împreună cu eclatorul F_1 constituie elemente de protecție contra supratensiunilor directe sau ca urmare a ferorezonanței.

Droselul de legare la pămînt L_3 este și el protejat printr-un eclator de protecție multiplu F_1 . Ansamblul drosel L_3 și eclator F_1 sînt plasate în tubulatură de umplere cu ulei de pe partea interioară, dinspre cuvă, a capacului și sînt accesibile din exterior, prin desfacerea capacului bușonului de umplere cu ulei.

Borna de înaltă tensiune și bușonul de umplere cu ulei sînt plasate alăturat, iar față de cutia de borne secundare, în partea opusă — la variantele de livrare cu echipament suplimentar și de aceeași parte la variantele de livrare fără echipament suplimentar.

Bornele secundare sînt plasate într-o cutie de borne care asigură tipul de protecție P 44 conform STAS 5325-70.

În cutia de borne se află : rezistența de silit R_1 ; borna de legare la pămînt ; cele șase borne secundare, precum și clemele pentru conectare serie paralel a celor două înfășurări secundare de măsură.

Schema electrică. Schema electrică de principiu este aceeași pentru toate tipurile de transformatoare capacitive și este prezentată în figura 8.47.

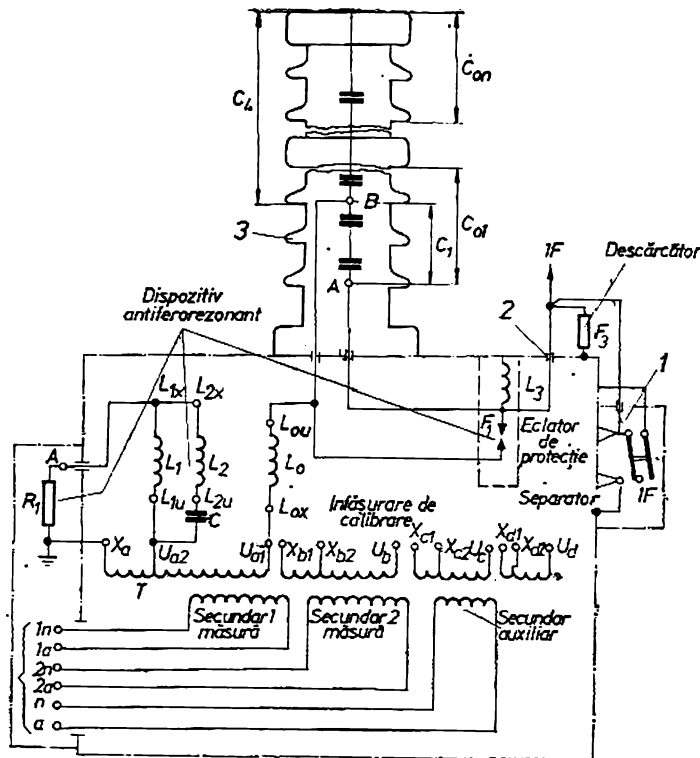


Fig. 8.47. Schema electrică de principiu a transformatoarelor de tensiune tip TECU-110-220-400 kV.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezențați în tabelul 8.46.

Variante constructive. Pentru aceiași parametri funcționali corespunzători tensiunii de 110; 220 sau 400 kV, variantele constructive diferă unele de altele după:

- gradul de dotare cu echipament suplimentar;
- tipul bornei primare;
- tipul cutiei terminale pentru cablurile secundare.

Simbolizarea acestor variante se face prin două litere și o cifră în funcție de gardul diferențelor arătate mai sus astfel: S — cu separator de legare la pămînt a bornei de înaltă frecvență; Sd — cu separator de legare la pămînt și dispozitiv de acord cu linia în înaltă frecvență. O — fără separator și fără dispozitiv acord linie;

- A — bornă primară de tip A;
- B — bornă primară de tip B;
- C — bornă primară de tip C;

Tabelul 8.46

Parametrul funcțional	TECU—110 kV	TECU—220 kV	TECU—400 kV
Tensiunea primară nominală, kV	$110/\sqrt{3}$	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$
Tensiunea maximă de lucru, kV	$123/\sqrt{3}$	$245/\sqrt{3}$	$420/\sqrt{3}$
Tensiunea secundară nominală a înfășurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$		
Tensiunea secundară nominală a înfășurării de protecție, V	100/3 sau 100		
Tensiunea de încercare la frecvență industrială sub ploaie, kV _{ef}	230	460	680
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max}	550	1050	1550
Tensiunea de încercare la impuls 250/2500 μs, kV _{max}	450	830	1240
Tensiunea de încercare la frecvență industrială/unitate, kV _{ef}	230	230	230
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs pe unitate, kV _{max}	550	550	550
Capacitatea nominală, pF	8800 ± 10 %	4400 ± 10 %	2500 ± 10 %
Clasa de precizie a înfășurării de măsură	0,5	0,5	0,5
Clasa de precizie a înfășurării de protecție	1	1	1
Putere nominală pentru înfășurarea de măsură, VA	100	100	100
Putere nominală pentru înfășurarea auxiliară, VA	60	60	60
Putere maximă pentru înfășurarea de măsură, VA	1340	1340	1340
Putere maximă pentru înfășurarea de protecție, VA	160	160	160
Linia de conturare, cm/kV _{max}	2,75	2,75	2,4
Capacitatea/unitate, pF	8800	8800	7500
Cod IEPC	6223400 6223500	6224000 6224100	6224600 6224700
Varianta	OB1 SB1	OB1 SB1	OB1 SB1

D — fără bornă primară, cu placă suport pentru droselul de înaltă frecvență;

1 — cutie terminală var. 1;

2 — cutie terminală var. 2.

De exemplu TECU—110 kV var. OB 1 — transformatorul de 110 kV, fără separator și fără dispozitiv acord linie cu bornă primară tip B și cutie terminală varianta 1.

Datele tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive prezentate mai sus sînt cuprinse în tabelul 8.46.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de tensiunea primară nominală.

Dimensiunile, forma constructivă cît și greutatea sînt prezentate în fig. 8.48.

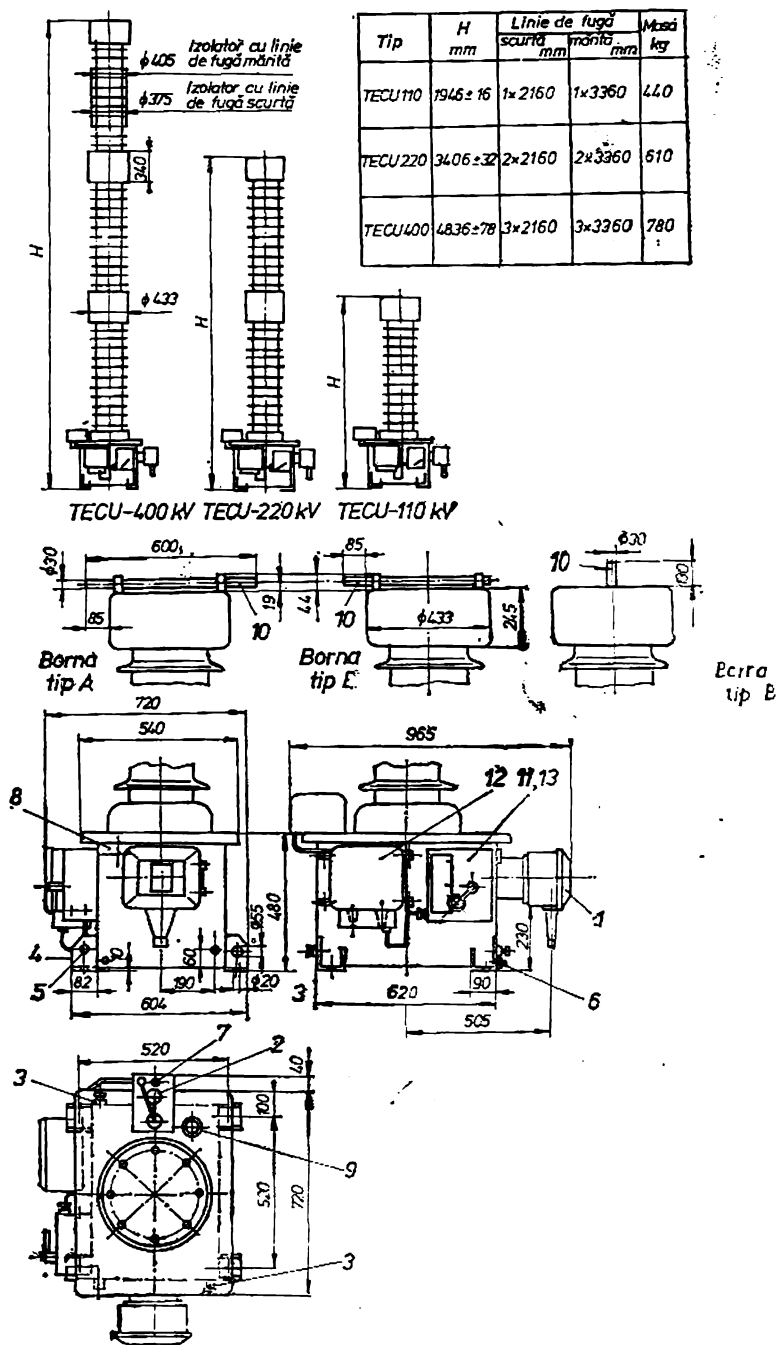


Fig. 8.48. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TECU—110—220—400 kV :

1 — cutia de borne; 2 — descărcător de protecție; 3 — șurub de legare la pământ M 12; 4 — placă de fixare; 5 — ureche de ridicare; 6 — bușon de golire și luat probă a uleiului; 7 — capac de protecție; 8 — vizor nivel ulei; 9 — bușon de umplere cu ulei; eclator multiplu de protecție; drosel de legare la pământ; 10 — bornă de IT tip A, B sau C; 11 — separator de legare la pământ; 12 — dispozitiv de acord linie; 13 — schema de principiu a separatorului de legare la pământ (cu dispoz. de acord linie).

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* La comandă specială, transformatoarele TECU—110—220—400 kV pot fi executate și în construcție TH—I.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.46 (U_{ps} ; U_{sa} ; clasă);
- simbolizarea variantei conform celor prezentate în cap. 1.

Varianta de livrare normală (cînd nu se precizează de către beneficiar în mod expres alta) este OB 1.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Se va controla nivelul uleiului din cuvă. Marcajul roșu al vizorului plasat lângă cutia de borne indică nivelul normal al uleiului la 20°C.

Să se verifice ca toate locurile de îmbinări prin garnituri să nu prezinte scurgeri de ulei.

Să se scurtcircuiteze fiecare unitate de condensatoare cu un fir de cupru neizolat legat la masă, în tot timpul montării sau demontării.

Se leagă șurubul de legare la masă al cuvei de bază cu conductorul de masă din postul de cuplaj.

La livrarea transformatorului, borna de înaltă frecvență este legată la masă printr-o clemă prinsă de capacul cuvei de bază. Legarea la masă a bornei de înaltă tensiune se efectuează înainte de începerea lucrului la borna de înaltă frecvență.

Să nu se scoată cleva de legare la pămînt a bornei de înaltă frecvență, decît atunci cînd transformatorul este utilizat pentru legături prin curenți de înaltă frecvență.

Să nu se efectueze nici-o conexiune în cutia bornelor secundare fără a se lega la pămînt borna de înaltă tensiune. Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi legat la pămînt.

Este posibilă o eventuală conectare în serie sau în paralel a înfășurărilor secundare de măsură.

Pozițiile clemelor de conexiune permițînd efectuarea acestor legături în serie sau paralel sînt indicate pe schema fixată pe spatele capacului de la cutia de borne.

Să se protejeze înfășurările secundare prin siguranțe externe cu funcționare rapidă, de 15 A.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE CONDENSATOARELOR DE JOASĂ ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE

9.1. CONDENSATOARE DE JOASĂ TENSIUNE TIP CS—CU— —CpdS—CpsS*

Destinație. Aceste condensatoare sînt destinate pentru compensarea puterii reactive, stabilizarea tensiunii, pentru pornirea motoarelor asincrone, defazaj, cît și pentru protecție la supratensiuni.

Simbolizare. Simbolizarea condensatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru variantele CpdS și CpsS grupul de litere pd și ps au următoarea semnificație :

pd — pentru protecție și defazaj ;

ps — pentru protecție la supratensiuni.

Descrierea construcției. Aceste condensatoare sînt formate în principal dintr-un anumit număr de capacități elementare, legate în funcție de capacitatea fiecărui tip în serie sau paralel sau o combinație a acestora, care sînt impregnate într-un lichid electroizolant și închise ermetic într-o cuvă metalică. Bornele de acces sînt scoase prin intermediul izolatoarelor din porțelan.

O capacitate elementară este formată din folie de aluminiu ca armături și hîrtie electroizolantă specială pentru condensatoare, ca mediu electroizolant între armăturile condensatorului elementar.

Ca mediu electroizolant lichid, în care se introduce aceste capacități, poate fi uleiul de transformator 2004 sau uleiul sintetic clorurat.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor condensatoare sînt determinate de : tensiunea nominală ; puterea reactivă nominală ; tipul conexiunii ; tipul constructiv cît și destinația lor.

Caracteristici tehnice specifice. Caracteristicile tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelul 9.1.

Dimensiuni de gabarit și greutate. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de tensiunea nominală și capacitatea nominală. Acestea sînt prezentate în tabelul 9.1.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

— simbolizarea condensatorului ;

— datele tehnice conform tabelului 9.1 (tensiune, capacitate, putere reactivă).

* Aceste condensatoare sînt fabricate de Întreprinderea de Cabluri și Materiale Electroizolante București.

Tabelul 9.1

Denumirea produsului	Simbolizare	Caracteristici tehnice					Dimensiunile cuvei mm	Masa kg	Tipul constructiv (celul izolatie)
		Tensiunea nominală kV	Capacitatea nominală μF	Puterea nominală k Var	Tipul de conexiune	tg δ × 10 ⁻³			
Condensator de forță, medie tensiune tip exterior	CS 3,64/6,3-25-1	3,64*	6	25	Monofazat	<4,5	300 × 95 × 520	30	hirtie + ulei sintetic
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,380-15-3	0,380	330	15	Trifazat	<4	585 × 110 × 400	38	hirtie + ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,500-15-3	0,500	191	15	Trifazat	<4	585 × 110 × 400	38	hirtie + ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,500-15-1	0,500	191	15	Monofazat	<4	585 × 110 × 400	38	hirtie + ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,91/6,3-15-1	0,910*	57,8	15	Monofazat	<4	585 × 110 × 400	39	hirtie + ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,38-15-1	0,380	330	15	Monofazat	<4,5	310 × 100 × 440	28	hirtie + ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,38-15-3	0,380	330	15	Trifazat	<4,5	310 × 100 × 430	28	hirtie + ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,500-15-1	0,500	191	15	Trifazat	<4,5	310 × 100 × 430	28	hirtie + ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,500-15-1	0,500	191	15	Monofazat	<4,5	310 × 100 × 440	28	hirtie + ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,380-20-3	0,380	440	20	Trifazat	<4,5	310 × 100 × 540	32	hirtie + ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,910/6,3-15-1	0,910*	57,8	15	Monofazat	<4,5	310 × 100 × 440	29	hirtie + ulei clorurat
Condensator LE de pornire și defazaj	CpdS 0,740-200-1	0,740	200	34,4	Monofazat	<4,5	305 × 195 × 360	40	hirtie + ulei sintetic
Condensator LE pentru protecție la supratensiuni	CPsS 0,910-125-1	0,910	125	32,5	Monofazat	<4,5	300 × 210 × 320	38	hirtie + ulei sintetic

* Pentru tensiunea rețelei de 6,3 kV.

**9.2. CONDENSATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP PCH 500
PENTRU ÎNTRERUPTOARE TIP IO—110—220—400 kV
ȘI CONDENSATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE PENTRU
TRANSFORMATORE DE TENSIUNE TIP TECU—110
—220—400 kV**

Destinație. Condensatoarele de înaltă tensiune tip PCH 500, care fac parte integrantă din întreruptoarele de înaltă tensiune tip IO—110—220—400 kV, sînt destinate pentru repartizarea uniformă a tensiunii pe camerele de stingere, atît în regim nominal, cît și în regim tranzitoriu. Condensatoarele capacitive tip TECU—110—220—400 kV au rolul de divizor capacitiv, reducînd tensiunea aplicată la borna de înaltă tensiune la o valoare de 20 kV la borna de medie tensiune.

Simbolizare. Simbolizarea condensatoarelor tip PCH 500 este prezentată în capitolul 1.

Descrierea construcției. Aceste condensatoare sînt formate în principal din partea activă (condensatoarele elementare), izolatorul de înaltă tensiune, uleiul mineral electroizolant și două flanșe metalice care închid ermetic condensatorul față de mediul exterior.

Fiecare capacitate elementară este formată din folie de aluminiu ca armături și hîrtie electroizolantă specială pentru condensatoare ca mediul electroizolant între armăturile condensatorului elementar. Ca mediu lichid electroizolant, în care se introduc aceste capacități, este uleiul mineral special pentru condensatoare. Pentru preluarea variațiilor de volum de ulei datorită temperaturii, condensatoarele tip PCH 500 au în interior un burduf elastic din cauciuc.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de tensiunea nominală și capacitatea nominală.

Caracteristici tehnice specifice. Caracteristicile tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelul 9.2.

Tabelul 9.2

Caracteristica	Condensatoare pentru				
	Întreruptoare IO		transformatoare de tensiune tip TECU		
	220 kV	400 kV	110 kV	220 kV	400 kV
Tensiune nominală, kV	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$	$110/\sqrt{3}$	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$
Tensiune maximă de lucru, kV	123	123	123	123	123
Tensiunea de încercare la frecvență industrială 1 min, kV _{ef}	230	230	230	230	230
Tensiunea de încercare la impuls, kV _{max}	450	450	550	550	550
Capacitate nominală, pF	$1000 \pm 5\%$	$800 \pm 5\%$	$8800 \pm 10\%$	$8800 \pm 10\%$	$7500 \pm 10\%$
Masa, kg	70	70	260	250	240
Codul IEPIC	5213000	5212900	6224300	6224200	6224500

Forma constructivă, dimensiuni și masa. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de capacitatea nominală și tensiunea nominală.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit sînt prezentate în figurile 9.1 și 9.2.

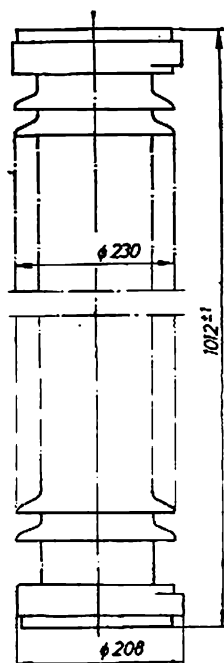


Fig. 9.1. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit pentru condensatoarele tip PCH 500.

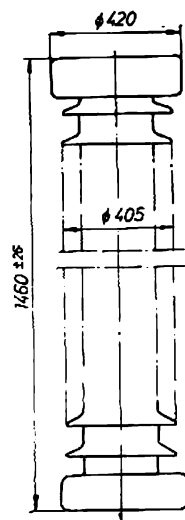


Fig. 9.2. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit pentru condensatoarele din componența transformatoarelor de tensiune tip TECU-110-220-400 kV.

Masa acestor variante este prezentată în tabelul 9.2.

Date pentru livrare. Întrucît aceste condensatoare sînt subansamble din întreruptoarele tip IO-110-220-400 kV și transformatoarele de tensiune tip TECU-110-220-400 kV, la comandă specială pot fi livrate solicitantului.

Dacă se cunoaște codul IEPC al acestor condensatoare, acesta este suficient pentru identificarea exactă a variantei solicitate. Codul IEPC al acestor condensatoare este dat în tabelul 9.2.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE INSTALAȚIILOR DE DISTRIBUȚIE PREFABRICATE COMPLEXE, ÎNCHISE ÎN CARCASA METALICĂ

10.1. CELULE PREFABRICATE PENTRU STAȚII, TIP CII-10-20 kV

10.1.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Celulele prefabricate metalice închise tip CII-1; 2-10-20 kV cu un singur sistem de bare sau cu dublu sistem de bare sînt destinate distribuțiilor energetice de interior cu tensiunea nominală de 6-10 kV și curentul nominal pînă la 4000 A sau cu tensiunea nominală de (15) 20 kV și curentul nominal pînă la 1250 A, puterea de rupere pînă la 250 MVA la 6 kV și pînă la 500 MVA la 10-15 și 20 kV și frecvența de 50 Hz.

La tensiunea nominală de 10 kV și pentru curenți de 1250 și 2500 A există și celule cu întreruptor cu putere de rupere mărită, de 400 MVA la 6 kV respectiv 750 MVA la 15 kV.

Simbolizarea corespunzătoare a celulelor este dată în cap. 1.

Construcția celulelor prefabricate tip CII este formată dintr-o cabină metalică în care este amplasat corespunzător, aparatajul de medie și joasă tensiune pentru distribuție, manevră, comandă, protecție și semnalizare, corespunzător tipului de celulă.

Celulele prefabricate pentru stații sînt destinate să lucreze în următoarele condiții:

- la interior, pentru climat temperat, normal, conform STAS 6535-62;
- temperatura aerului cuprinsă între -15°C și $+40^{\circ}\text{C}$; temperatura medie pe o perioadă de 24 h nu depășește 35°C ;
- altitudine pînă la 1000 m;
- umiditatea relativă maximă a aerului este de 65 % la $+25^{\circ}\text{C}$, iar în mod accidental 80 % la $+35^{\circ}\text{C}$;
- nu sînt destinate să funcționeze în condiții în care aerul ambiant conține practic praf, fum, gaze și vapori corosivi sau inflamabili sau cu sare.

Toate variantele de comutație primară sînt în construcție cu cărucior debroșabil, cu excepția celulelor de servicii interne și cu descărcătoare la simplu și dublu sistem de bare și a celulelor de măsură și de cuplă longitudinală la dublu sistem de bare.

Gradul de protecție mecanică și electrică al tuturor variantelor de celule de stații este IP 32 conform STAS 5325-70, cu excepția celulelor de 4000 A care au gradul de protecție IP 21.

Căile de curent sînt din Al 99,5 1/2 t la celulele cu gabarit normal — pînă la 1250 A inclusiv — sau, pînă la 630 A la celulele cu gabarit redus și din CuE 1/2 t la restul variantelor de curent pînă la 2500 A și respectiv 4000 A.

Izolația circuitelor de înaltă tensiune este realizată de regulă în aer, iar în unele porțiuni, în special la celulele cu gabarit redus, și din materiale electroizolante sub formă de plăci, tuburi din pertinax, steclo-textolit sau rășină epoxidică.

Dispozitivele de acționare pentru separatoare sînt de tipul AMI—9, iar pentru cuțitele de legare la pămînt sînt și de tip manetă.

Sistemele de blocaj sînt de tip mecanice cu chei speciale și cu rolul de a asigura o manevrare corectă a aparaturii de medie tensiune, într-o ordine cerută de exploatare și conform condițiilor N.T.S.M.

Circuitele secundare se realizează cu conductoare de cupru izolate în PVC cu secțiunea de 2,5 mm² pentru circuitele de curent și 1,5 mm² pentru circuitele de tensiune.

Construcția metalică este protejată împotriva coroziunii și finisată prin acoperire cu vopsea, iar la unele piese prin galvanizare.

Numărul de cabluri ce se poate monta într-o celulă este :

În celulele de 10 kV cu gabarit normal, cu întreruptor se pot monta pînă la 3 cabluri cu secțiune de 240 mm². În celulele speciale de cabluri se pot monta pînă la 10 cabluri de 3 × 240 mm².

În celulele de 10 kV cu gabarit redus, cu întreruptor, se pot monta 2 cabluri de 3 × 240 mm². În celulele speciale de cabluri se pot monta pînă la 10 cabluri de 3 × 240 mm².

În celulele de 20 kV cu întreruptor se pot monta două cabluri trifazate cu capete terminale în rășină.

10.1.2. VARIANTE CONSTRUCTIVE PRINCIPALE

Corespund desenelor din figurile anexate astfel :

Pentru celulele cu gabarit normal cu simplu sistem de bare, pînă la 2500 A conform fig. 10.1.

Pentru celule cu dublu sistem de bare conform fig. 10.2.

Pentru celule cu gabarit redus de 10 kV conform fig. 10.3, 10.4, 10.5.

Pentru celulele de 10 kV și 4 000 A conform fig. 10.6

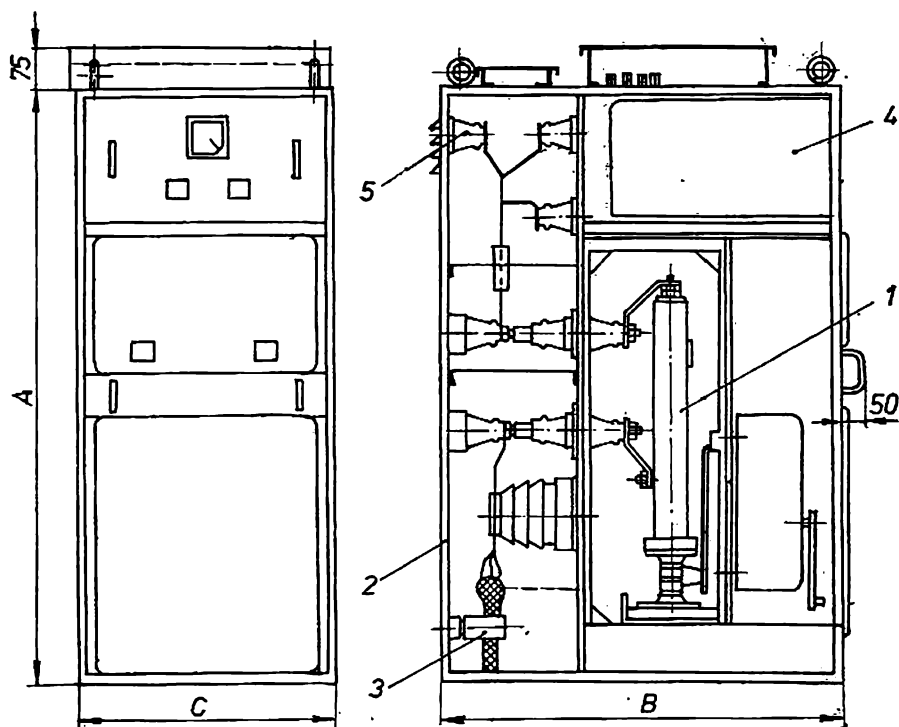
Pentru celulele cu contactor conform figurilor 10.7 și 10.8.

Compartimentul circuitelor secundare are următoarele dimensiuni :

Pentru celulele cu simplu sistem de bare și gabarit normal și dublu sistem de bare, conform fig. 10.9.

Pentru celulele cu simplu sistem de bare și gabarit redus conform fig. 10.10.

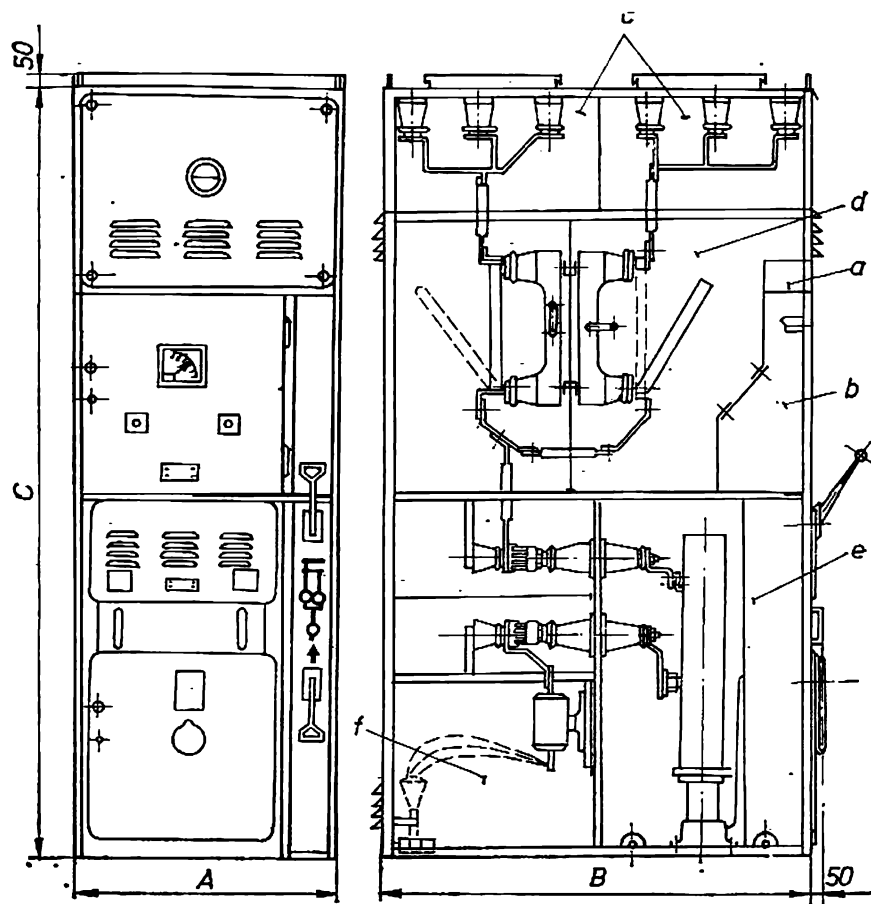
Circuitele secundare se execută după scheme tipizate sau scheme ale beneficiarului în cazuri justificate. Schemele tipizate se procură la comandă, de la fabrica furnizoare.



TIPUL CELULEI	Dimensiuni de gabarit, mm			Masa kg
	A	B	C	
CII - 1 - 10/630 - 1250 A CII - 1 - 10B/1250 A	2200	1600	900	700...900
CII - 1 - 20/630 - 1250 A	2200	2000	1100	700...900
CII - 1 - 10/2500 A CII - 1 - 10B/2500 A	2200	1600	1100	800...900

Fig. 10.1. Celulă prefabricată tip CII-1-10; 20kV:

1 - compartiment cărucior debrășabil; 2 - compartiment transformatoare de măsură; 3 - plecare în cablu; 4 - compartiment aparate comutație secundară; 5 - compartiment bare primare.



TIPUL CELULEI	A mm	B mm	C mm	Masa kg
CII - 2 - 10/630 - 1250 A	1100	2000	3300	1000-1400
CII - 2 - 20/630-1250 A	1400	2500	3625	1300-2000
CII - 2 - 10/2500 A	1300	2000	3300	1600

Fig. 10.2. Celulă prefabricată tip CII - 2 - 10; 20 kV:

a - compartimentul de barete; b - compartimentul de circuite secundare; c - compartimentul barelor primare;
d - compartimentul separatoarelor de bare; e - compartimentul căruciorului debrășabil; f - compartimentul transformatoare de măsură și plecări în cablu.

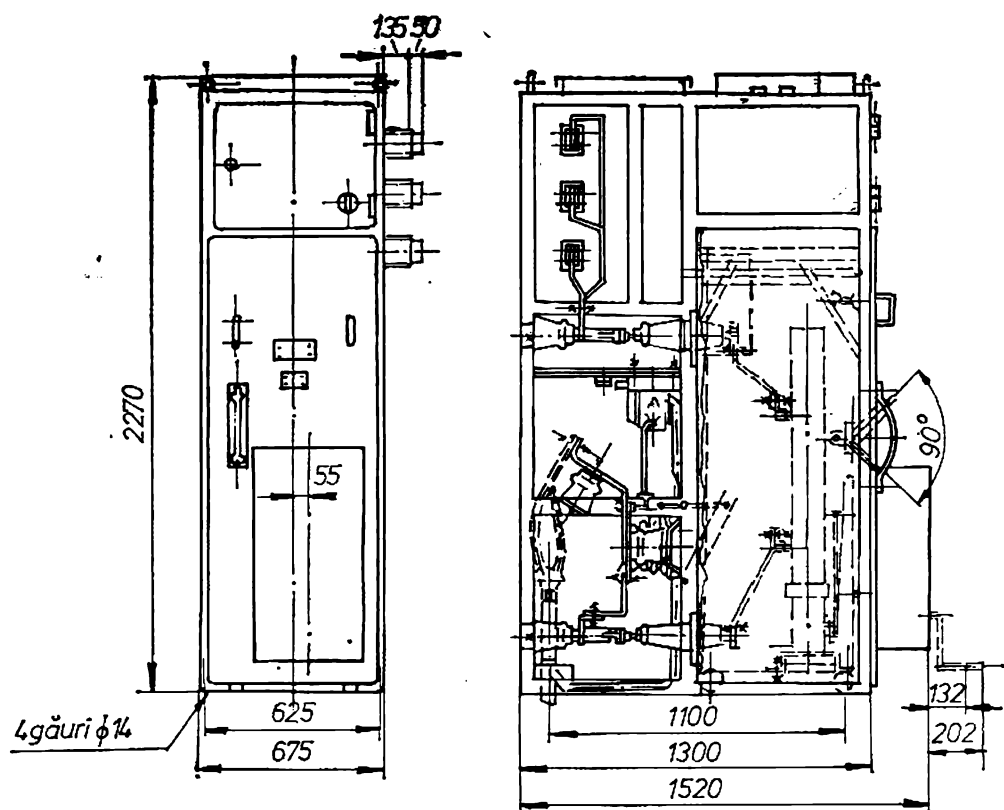


Fig. 10.3. Celulă cu IO cu gabarit redus, tip CII-M-1-10/630; 1250 A, masa netă 750 kg.

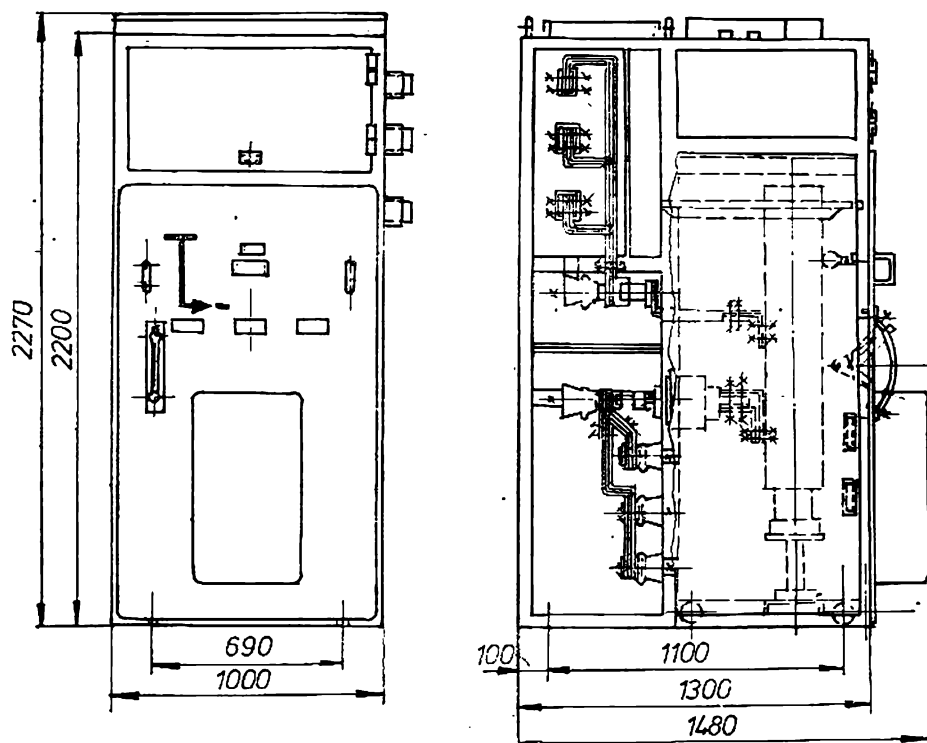


Fig. 10.4. Celulă cu IO cu gabarit redus. tip CII t-M - 1-10/ 2500 A, masa netă 1100 kg.

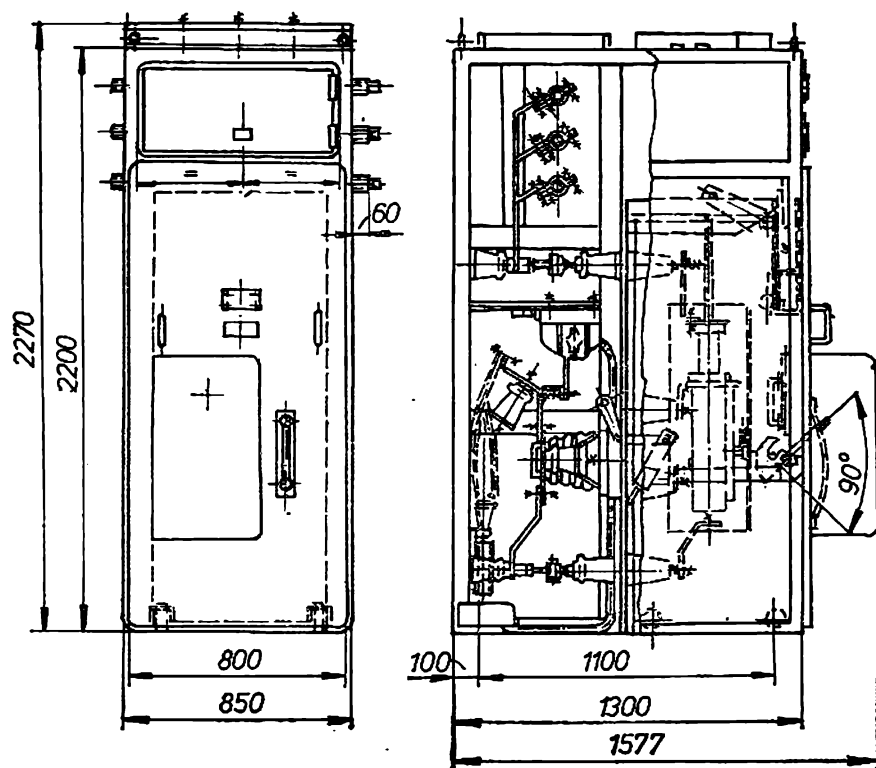


Fig. 10.5. Celulă cu IUP - M - 10, tip CI-M - 10.

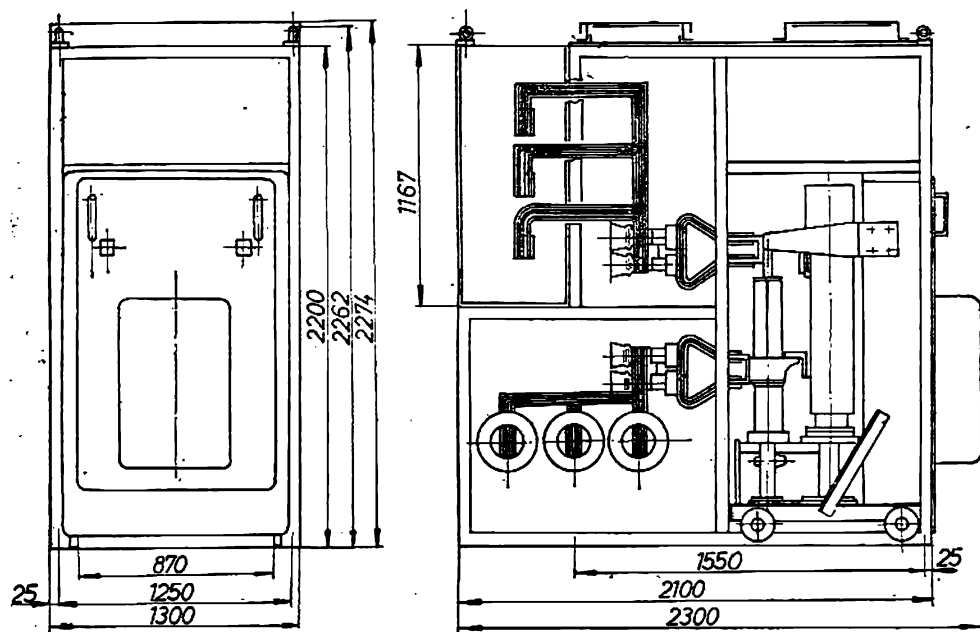


Fig. 10.6. Celulă tip CII — 10/4000 A.

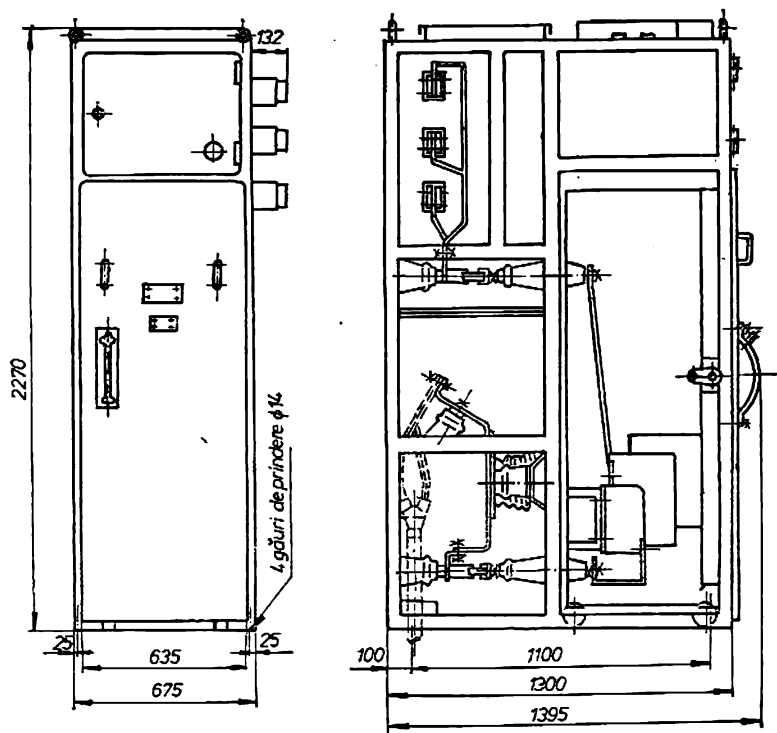


Fig. 10.7. Celulă cu contactor, C.C.I. — 6/100 A.

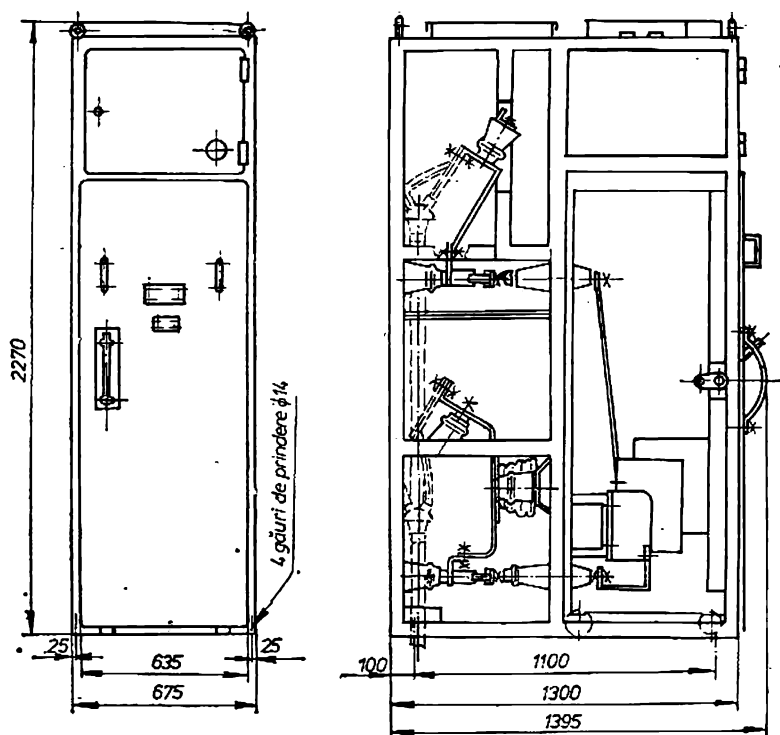


Fig. 10.8. Celulă cu contactor, CCIc — 6/100 A.

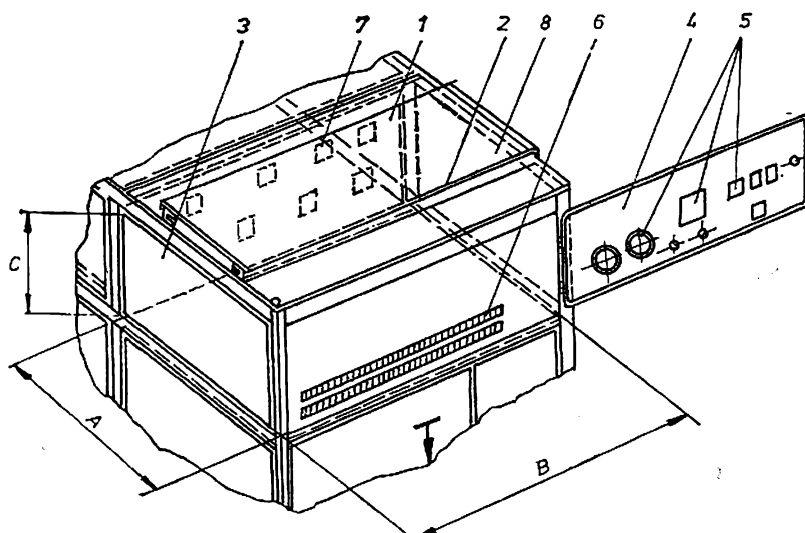
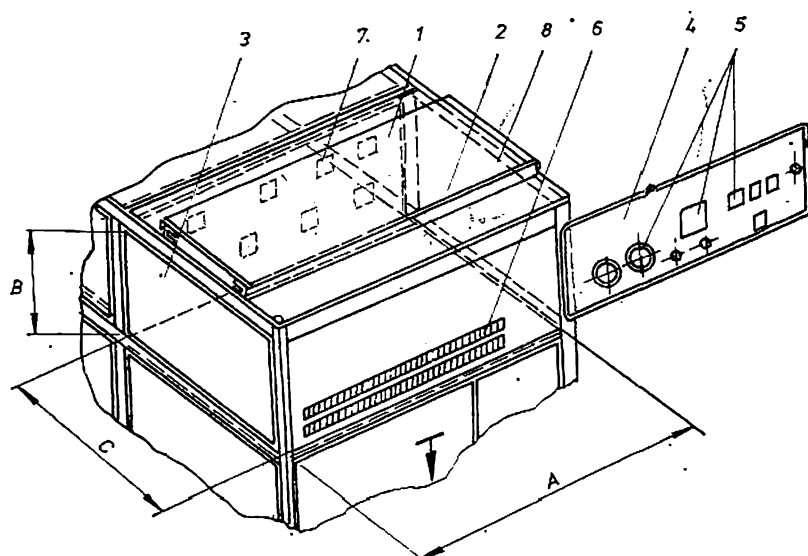


Fig. 10.9. Dimensiunile compartimentului de aparate și de circuite secundare :
 1 — panou vertical spate; 2 — perete lateral dreapta a compartimentului de aparate; 3 — perete lateral stînga a compartimentului de aparate; 4 — ușa mobilă; 5 — aparate de măsură, comandă și semnalizare; 6 — șir de clemă; 7 — aparate din circuitul secundar; 8 — terminal bază.

Tipul celulei	Dimensiuni, mm		
	A	B	C
CII-1-10/630;1250 A	700	750	540
CII-1-10/2500 A	700	950	486
CII-1-20/630;1250 A	700	950	450
CII-2-10/630;1250 A	450	880	360
CII-2-10/2500 A	400	940	300
CII-2-20/630;1250 A	400	940	300
CII-1-10 cu trafa	700	750	540



Tipul celulei	Dimensiuni, mm		
	A	B	C
CI-M-10 / 630;1250 A	700	445	600
CII-M-10 / 630;1250 A	675	635	657,5
CII-M-10 / 630;1250 A cu compartiment aparate mărit	675	1000	657,5
CII-M-10 / 2500 A	1000	525	657,5
CII-M-10 / 2500 A cu compartiment aparate mărit	1000	890	657,5

Fig. 10.10 Dimensiunile compartimentului de aparate și circuite secundare :

1 — panou vertical spate; 2 — peretele lateral dreapta al compartimentului de aparate; 3 — peretele lateral stnga al compartimentului de aparate; 4 — ușa mobilă; 5 — aparate de măsurat, comandă și semnalizare; 6 — șir de cleme; 7 — aparatele din circuitele secundare; 8 — tunel de barete.

Caracteristicile tehnice ale variantelor de celule se prezintă astfel :
Pentru celulele cu gabarit normal de 10, 20 kV până la 2500 A, cu un singur sistem de bare, conf. tabelului 10.1.

Pentru celulele de 10 kV până la 2500 A cu gabarit redus și cu un singur sistem de bare, conform tabelului 10.2.

Pentru celulele de 10, 20 kV, până la 2500 A, cu dublu sistem de bare conform tabelului 10.3.

Pentru celulele de 10 kV și 4000 A conform tabelului 10.4.

Pentru celulele cu contactor conform tabelului 10.5.

Variantele de scheme oarbe pentru toate tipurile de celule sînt date în figurile 10.11 și 10.12.

Variantele de echipare pentru comutația primară a celulelor cu un sistem de bare sînt conform figurilor 10.13, a și 10.13, b.

Pentru celulele cu dublu sistem de bare variantele principale de comutație primară rezultă din fig. 10.12. Pentru celula cu contactor acestea sînt date în fig. 10.14.

Tabelul 10.1

Caracteristicile	Valori				Observații
Tensiunea nominală, kV	6*	10	15*	20	Cifrele prevăzute cu asterisc (*) sînt în afara tipizării și se recomandă a se substitui cu clasa de izolație superioară
Curentul nominal, A	5...3000*		5...1250		* Treapta de 3000 A nu se referă și la întrerupător la care curentul cel mai mare este de 2500 A Treptele de curent între limitele arătate sînt conf. STAS 4324-70 pentru transformatoarele de curent
Puterea de rupere, MVA	250 400	500			Puterea de rupere se referă la ciclul I—D Pentru ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu N.I. a întrerupătoarelor incluse
Stabilitatea termică, kA _{ef}	30 40	30			Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celei, cu excepția transf. de curent la care valorile sînt conf. STAS 4324—70. Val. 400 MVA; 40 kA ef; 100 kA max, numai pt. CII-1—10B/1250 și 2500.
Stabilitatea dinamică, kA _{max}	76,5 100	70,5			
Sistemul de bare colectoare	Cu un sistem de bare și posibilitatea de secționare a lor				
Tipul întrerupătorului și dispozitivul de acționare aferent	IO—15/1250 B+MRL—3 IO—15/2500B+MR—4 IO—15/630+MRL—2 IO—15/1250+MRL—3 IO—15/2500+MR—4		IO—20/630+MRL—2 IO—20/1250+MRL—3		Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit RAR electric (cu releu special) și AAR întrerupătoare sînt conform STAS 3686—74 Dispozitivele de acționare sînt conf. STAS 4195—70 IO—15/1250 B, 2500 B numai pt. 400 MVA/6 kV

Tabelul 10.2

Caracteristicile	Valori			Observații
Tensiunea nominală, kV	6			—
Curentul nominal, A	5...1000	5...2500	10	—
Puterea de rupere, MVA	200	300	500	Puterea de rupere se referă la ciclul I-D pt. ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu N.L. a întreruptoarelor incluse
Stabilitatea termică, kA_{ef}	30			Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celelei, cu excepția transf. de curent la care valorile sînt conf. STAS 4324-70
Stabilitatea dinamică, kA_{max}	76,5			—
Sistemul de bare colectoare	Cu un sistem de bare și posibilitatea de secț. a lor			—
Tipul întrerupătorului și dispozitivul de acționare aferent	IUP-M-10/630 cu MRI-2 IUP-M-10/1000 cu MRI-3	IO-10/630 cu MRI-2 IO-10/1250 cu MRI-3 IO-10/2500 cu MRI-3	IUP-M-10/630 cu MRI-2 IUP-M-10/1000 cu MRI-3 IO-10/630 cu MRI-2 IO-10/1250 cu MRI-3 IO-10/2500 cu MRI-3	Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit RAR electric (cu releu special) și AAR întreruptoarele sînt conf. STAS 9686-74. Dispozitivele de acționare sînt STAS 4195-70;

Tabelul 10.3

Caracteristicile	Valori				Observații
	6*	10	15*	20	
Tensiunea nominală kV					Cifrele prevăzute cu asterisc (*) sînt înafara tipizării și se recomandă a se substitui cu clasă de izolație superioară
Curentul nominal, A	5...3000*		5...1250		* Treapta de 3000 A nu se referă și la întrerupător la care curentul cel mai mare este de 2500 A Treptele de curent între limite arătate sînt conf. STAS 4324-70 pentru transformatoarele de curent
Puterea de rupere, MVA	250		500		Puterea de rupere se referă la ciclul I-D pentru ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu NI a întreruptoarelor incluse
Stabilitatea termică, kA_{et}			30		Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celei cu excepția transformatorului de curent la care valorile sînt conform STAS 4324-70.
Stabilitatea dinamică, kA_{max}			70,5		
Sistemul de bare colectoare	Cu două sisteme de bare și posibilitatea de secționare a lor				
Tipul întrerupătorului și dispozitivul de acționare aferent	10-15/630+MR-2 10-15/1250+MR-3 10-15/2500+MR-4	10-20/630+MRL-2 10-20/1250+MR-3			Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit AAR electric (cu releu special) și AAR întreruptoarele sînt conform STAS 3680-74 Dispozitivele de acționare sînt conform STAS 4195-70

Tabelul 10.4

Caracteristicile tehnice pentru celule CII-10/4000

Caracteristicile	Valori		Observații
Tensiunea nominală/tensiunea maximă de lucru, kV	6/7,2	10/12	—
Curentul nominal, A	2500...4000		
Putere de rupere, MVA	400	500	Puterea de rupere se referă la ciclul I.D
Stabilitatea termică, kA_{ef}	50		Cu excepția transformatorului de curent
Stabilitatea dinamică, kA_{max}	125		Idem
Tipul întreruptorului	IO-10/4000 cu MR-4		Conform STAS 3686-74
Variante de echipare ale comutației primare	Conform Fig. 10.13, b		

Tabelul 10.5

Caracteristicile tehnice pentru celule CCII-6/100

Caracteristicile	Valori
Tensiune nominală, kV	6
Tensiunea maximă de lucru, kV	7,2
Curentul nominal, A	100
Curentul limită termic la 1 s, kA_{ef}	30 — Pentru bare colectoare 3 — Pentru circuite primare
Curentul limită dinamic, kA_{max}	75 — Pentru bare colectoare 7 — Pentru circuite primare
Variante pentru comutația primară	Conform fig. 10.14
Norma internă	N.I. 49/75

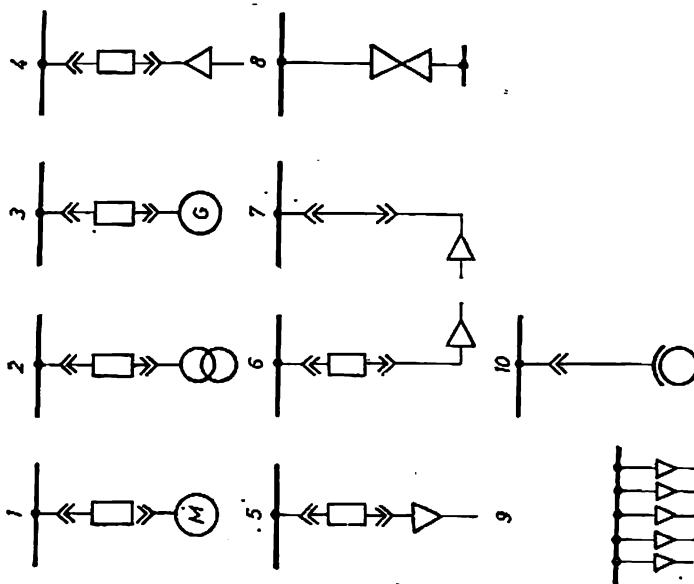


Fig. 10.11. Scheme orbe pentru celule cu un sistem de bare :

1 — schemă orăbă pentru celulă de motor; 2 — schemă orăbă pentru celulă de transformator; 3 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 4 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 5 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 6 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 7 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 8 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 9 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 10 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare.

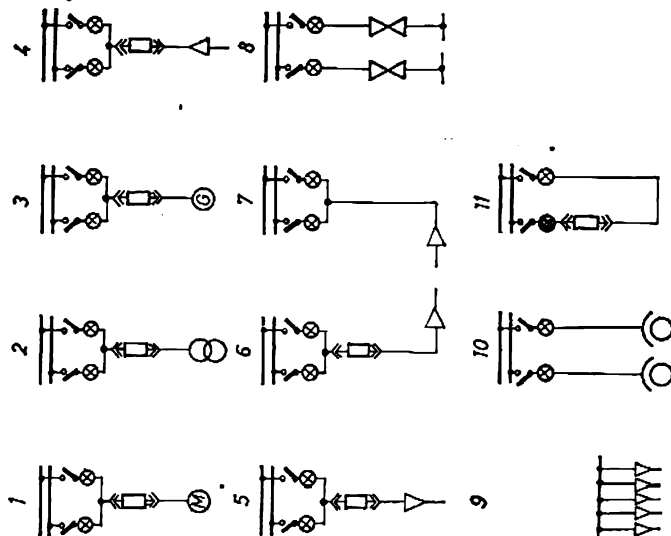


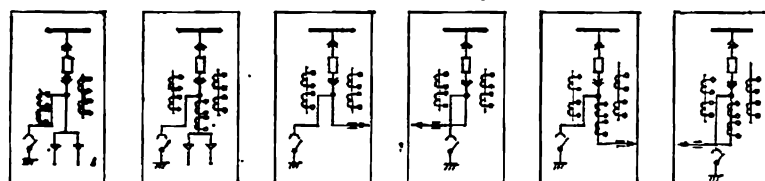
Fig. 10.12. Scheme orbe pentru celule cu dublu sistem de bare :

1 — schemă orăbă pentru celulă de motor; 2 — schemă orăbă pentru celulă de transformator; 3 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 4 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 5 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 6 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 7 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 8 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 9 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 10 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 11 — schemă orăbă pentru celulă de alimentare.

Observație. Schemele 6 și 7 sînt reprezentate principal. Ele se montează cu trecere dreaptă sau stînga.

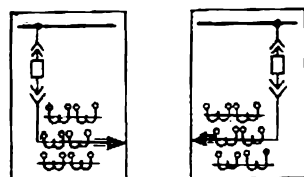
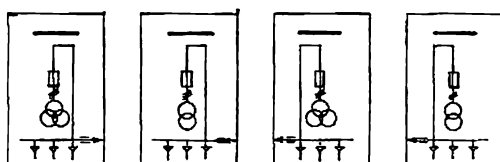
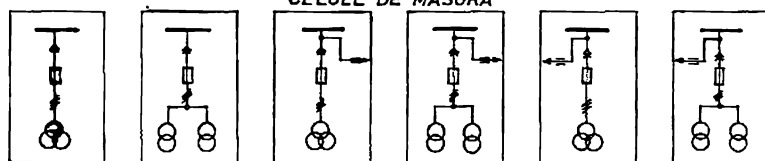
L

CELULA DE SOSIRE, CUPLA SAU ALIMENTAREA DIFERIȚILOR CONSUMATORI



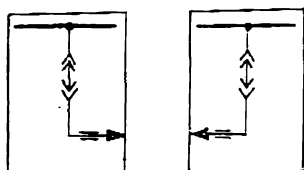
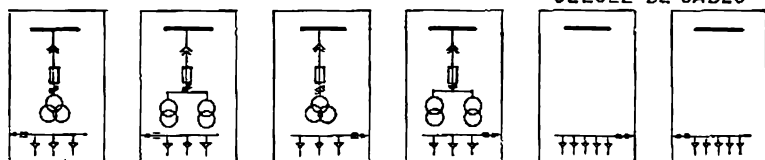
M

CELULE DE MĂSURĂ



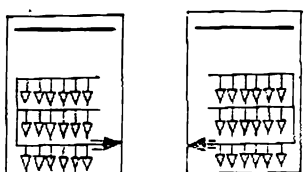
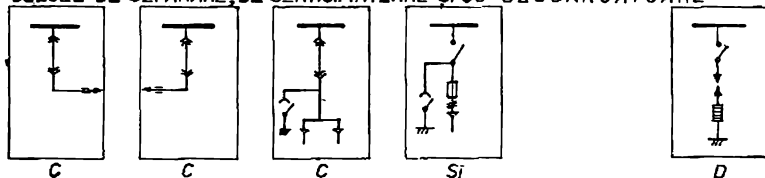
Celule echipate cu întreruptor pentru sosire, plecare sau cuplă

CELULE DE CABLU



Celule de separare

CELULE DE SEPARARE, DE SERVICII INTERNE ȘI CU DESCĂRCĂTOARE

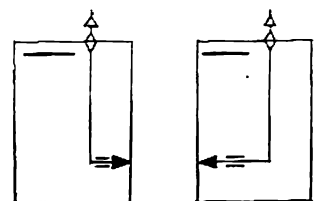


Celule pentru plecări în cablu

**SEMNE CONVENȚIONALE
FOLOSITE ÎN CIRCUITELE PRIMARE**

ELEMENTUL		ELEMENTUL	
Bare colectoare		Separator cu p.p	
Derivație		Separator	
Contact broșă (superior sau inferior)		Transformator de curent	
Plecări în cablu		Transformator de protecție homopolară	
Traceri laterale (stînga, dreapta)		Transformator monofazat de scurtcircuit	
Întreruptor de înaltă tensiune		Transformator trifazat de tensiune	
Siguranță fuzibilă			

a



Celule pentru plecări în bare

b

Fig. 10.13. Variante de comutație primară pentru :

a - celule CII - 1 - 10/630; 1250 A; b - celule CII - 10/4000 A.

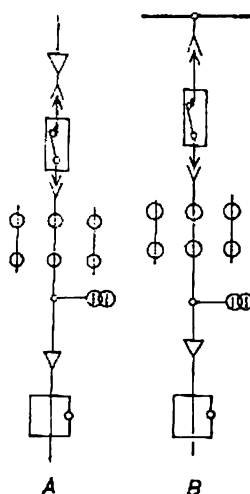


Fig. 10.14. Celule prefabricate închise de interior de 6 kV, de tip C.C. II — 6/100, variante de echipare pentru tipul A și B: fără transformator de curent homopolar; fără transformator de tensiune; cu transformator de curent numai pe două faze; o combinație a acestor variante.

10.1.3. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în instrucțiuni de montaj și exploatare și prospecte astfel :

Pentru *celulele prefabricate de 10,20 kV cu gabarit normal simplu și dublu sistem de bare*, conform :

- catalog celule prefabricate închise, de înaltă tensiune, pentru instalații de interior, ediția 1968 ;
- instrucțiuni de montaj și exploatare cod intern IE—42 ;
- prospecte cod intern 1.5.2.01.R—74.

Pentru *celulele prefabricate de 10 kV cu gabarit redus și simplu sistem de bare* conform :

- prospect P.1.5.1.0.1.R.74 (cod intern) ;
- instrucțiuni de montaj și exploatare cod intern IE—15.

Piese de rezervă livrate odată cu produsul sînt cele prevăzute numai pentru întreruptor și anume :

- vîrf de contact, 1 buc. ;
- subansamblu protecție contact, 1 buc. ;
- subansamblu deget de contact, 24 buc. ;
- deget de contact, 24 buc. ;
- lamelă resort, 24 buc.

Piese anexe livrate odată cu stația de celule sînt :

- dispozitiv pentru extragerea și introducerea căruciorului 1 buc. ;
- cheie pentru deschiderea ușilor, 2 buc. ;

- manivelă pentru manevrarea blocajului, 2 buc.

Anexele date pentru un șir de celule sînt :

- capace obturare pentru celula de capăt ;
- șuruburi și inele de siguranță pentru prinderea capacelor ;
- panouri laterale pentru celula de capăt ;
- cleme, piulițe și șuruburi pentru prinderea panourilor laterale.

Condiții și cerințe principale de montaj, încercare și revizie. Celulele se montează pe planșee perfect netede și orizontale. Sistemul de fixare este dat în fig. 10.15.

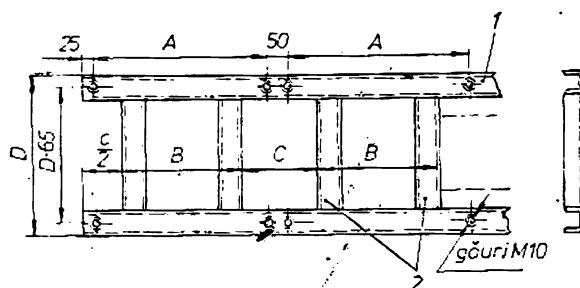
Înainte de darea în exploatare se execută următoarele lucrări :

- se verifică și se reglează contactele debroșabile ;
- se verifică și eventual se completează nivelul uleiului în cuvele întreruptoarelor ;
- se ung cu vaselină tehnică contactele debroșabile, piesele de ghidare ale cărucioarelor și axele roților acestora ;
- reglajul aparatajului de înaltă tensiune dereglat în timpul transportului se face respectînd instrucțiunile fabricii constructoare.

Înainte de darea în exploatare se execută următoarele verificări :

- verificarea execuției corecte a montajului și corespondenței sale cu proiectul ;

- verificarea realizării corecte a contactelor electrice fixe și debroșabile;
- verificarea corespondenței fazelor pe partea de înaltă tensiune;
- verificarea funcționării corecte a separatoarelor și întreruptoarelor;



TIPUL CELULEI	A	B	C	D
CII - 1 - 10/630, 1250	850	592	308	1 900
CII - 1 - 20/630, 1250	1050	592	508	1 900
CII - 1 - 10/2500	1050	876	obs*	1 500
CII - 1 - 10/ cu trafo	1050	592	obs*	1 500
CII - 2 - 10/630, 1250	1050	592	508	1 900
CII - 2 - 20/630, 1250	1350	592	708	2 400
CII - 2 - 10/2500	1250	876	obs*	1 900
CII - M - 10/630, 1250	625	501	174	1 165
CI - M - 10/630, 1000	800	655	195	1 165
CII - M - 10/2500	950	763	237	1 165

* Cota C depinde de tipul celulelor alăturate.

Fig. 10.15. Dimensiuni pentru prindere în fundație:
1 - suport longitudinal; 2 - suport rulare cărucior din celulă, U.6-1/2.

- verificarea contactelor de legare la pământ și a executării corecte a legării la pământ;
- se verifică rezistența de izolație și continuitatea circuitelor secundare; rezistența de izolație trebuie să fie de minim 24 Ω , măsurată cu megohmmetrul de 1000 V;
- la elementele ce se realizează ca adaptări pe șantier se verifică distanța dintre faze și părțile metalice care trebuie să fie de minim 110 mm la 10 kV și 210 mm la 20 kV;
- se face proba cu tensiune mărită a instalației (circuite primare și secundare) conform normelor în vigoare.

Verificările în timpul exploatării se fac conform instrucțiunilor fabricii constructoare sau R.E.T.*) Reviziile vor consta din :

- controlul nivelului de ulei din cuvele întreruptoarelor și calitatea lui ;
- se curăță izolatoarele și toate piesele izolante cu bumbac curat, eventual și cu benzină ;
- se curăță și se ung cu vaselină tehnică, contactele perlate ale întreruptoarelor, contactele debroșabile și contactele basculante ;
- se verifică stringerea conexiunilor în special în circuitele primare ;
- se verifică funcționarea sistemelor de blocaj ;
- se verifică starca circuitelor secundare.

Funcționarea aparatelor montate în celule corespunde condițiilor prevăzute în standardele sau normele respective.

Încălzirea circuitelor primare în regim permanent trebuie să se încadreze în valorile din tab. 10.6.

Celulele se pot livra și pentru condiții climatice speciale în execuție tehnologică corespunzătoare conform tabelului 10.7.

Tabelul 10.6

Locul măsurării temperaturii	Temperatura °C	Supratemperatura, °C
Legături fixe prin buloane :		
— Argintate	105	65
— Ncargintate	90	30
Contacte debroșabile :		
— Argintate	105	65
— Ncargintate	75	35
Legături la bornele aparatelor	Conform standardelor respective	

Tabelul 10.7

Factorul climatic	Tipul de protecție climatic	
	TH—III	THA—III
Altitudinea până la, m	+1000	+1000
Temperatura aerului, °C :		
— valoarea maximă	+45	+55
— valoarea minimă	+3	—10
— valoarea medie	+27	+27
Variația temperaturii aerului în 8 h, °C	10	40
Umiditatea relativă a aerului la temperatura respectivă, %/°C :		
— valoarea maximă	80/35	80/35
— valoarea minimă	25/40	10/40
Rouă	+++	+++
Aer cu conținut de sare	++	++
Microorganisme, bacterii	+++	+++
Insecte, (termite) animale mari (rozătoare)	+++	+++

Notă. Semnificațiile notațiilor din tabel sînt următoarele :

*** solicitarea permanentă ;

** solicitare din timp în timp și numai în anumite locuri.

* R.E.T. — Regulament de exploatare tehnică.

Datele necesare formulării comenzii sînt necesare în 3 exemplare astfel :

- desene pentru amplasarea și numerotarea celulelor în stație;
- schema monofilară cu indicarea caracteristicilor aparatelor din comutația primară;
- scheme desfășurate și de montaj pentru comutația primară și secundară sau referire la schemele tip, completînd un tabel separat cu caracteristicile aparatelor din comutația secundară.

10.1.4. CODURI INTERNE

Codurile interne ale unor tipuri de celule sînt trecute în tabelul 10.8

Tabelul 10.8

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
	GRUPA : 416830	
	SUBGRUPA : 416832	
5910101	CIIL-1-10kV 630 A	2268-67
5910102	CIIL-1-10kV 630 A	4-74
5910201	CIILt-1-10 kV 630 A	2268-67
5910202	CIILt-1-10 kV 630 A	4-74
5910301	CIILti-1-10 kV 630 A	2268-67
5910302	CIIL ti-1-10 kV 630 A	4-74
5911101	CIIL -1-10 kV 1250 A	2268-67
5911102	CIIL -1-10 kV 1250 A	4- 4
5911201	CIIL t-1-10 kV 1250 A	2268-67
5911202	CIIL t-1-10 kV 1250 A	4-74
5911301	CIIL t-1-10B 1250 A	2268-67
5911302	CIIL t-1-10B 1250 A	4-74
5912101	CIIL t-1-10 kV 2500 A	2268-67
5912102	CIIL t-1-10 kV 2500 A	4-74
5912201	CIIL t-1-10 KV 2500 A	2268-67
5912202	CIIL t-1-10 KV 2500 A	4-74
5912601	CIIC-1-10 kV 630 A	2268-67
5912602	CIIC-1-10 kV 630 A	4-74
5912701	CIICt-1-10 kV 630 A	2268-67
5912702	CIICt-1-10 kV 630 A	4-74
5913601	CIIC -1-10 kV 1250 A	2268-67
5913602	CIIC -1-10 kV 1250 A	4-74
5913701	CIIC t-1-10 kV 1250 A	2268-67
5913702	CIIC t-1-10 kV 1250 A	4-74
5914601	CIIC t-1-10 kV 2500 A	2268-67
5914602	CIIC t-1-10 kV 2500 A	4-74
5915101	CIIM-1-10 kV	2268-67
5915102	CIIM-1-10 kV	4-74
5915201	CIIM t-1-10 kV	2268-67
5915202	CIIM t-1-10 kV	4-74
5915301	CIIMK-1-10 kV	2268-67
5915302	CIIMK-1-10 kV	4-74
5915401	CIIMK b-1-10 kV	2268-67
5915402	CIIMK b-1-10 kV	4-74
5915801	CIIL m-1-10 kV 630 A	2268-67
5915802	CIILm-1-10 kV 630 A	4-74
5916201	CIHK10-1-10 kV 1250 A	2268-67

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5916202	CIHK10-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5916301	CIHK10-1-10 kV 2500 A	2268-67
5916302	CIHK10-1-10 kV 2500 A THA-3	4-74
5917601	CIISI-1-10 kV	2268-67
5917602	CIISI-1-10 kV THA-3	4-74
5918201	CIIST-1-10 kV 630 A	2268-67
5918202	CIIST-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5921101	CIIL-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5921102	CIIL-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5921201	CIIL-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5921202	CIIL-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5921301	CIIL t-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5921302	CIIL t-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5921401	CIIL t-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5921402	CIIL t-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5921501	CIIM-M-1-10 kV	3646-74
5921502	CIIM-M-1-10 kV THA-3	4-74
5921601	CIIMt-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5921602	CIIMt-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5921801	CIIL tp-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5921802	CIIL tp-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5921901	CIIL tp-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5921902	CIIL tp-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5922001	CIIT-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5922002	CIIT-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5922101	CIIC-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5922102	CIIC-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5922201	CIIC t-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5922202	CIIC t-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5922301	CIID-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5922302	CIID-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5922401	CIISI-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5922402	CIISI-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5922601	CIIL t-M-1-10 kV 2500 A	3646-74
5922602	CIIL t-M-1-10 kV 2500 A THA-3	4-74
5922701	CIIC t-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5922702	CIIC t-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5922801	CIIC-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5922802	CIIC-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5922901	CIIT-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5922902	CIIT-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5923001	CIIMk-M-1-10 kV 630 A	3646-74
5923002	CIIMk-M-1-10 kV 630 A THA-3	4-74
5923101	CIIM t-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5923102	CIIM t-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5923201	CIIMk-M-1-10 kV 1250 A	3646-74
5923202	CIIMk-M-1-10 kV 1250 A THA-3	4-74
5923301	CIICt-M-1-10 kV 2500 A	3646-74
5923302	CIICt-M-1-10 kV 2500 A THA-3	4-74
5923401	CIHK-M-1-10 kV 2500 A	3646-74
5923402	CIHK-M-1-10 kV 2500 A THA-3	4-74
SUBGRUPA: 416833		
5915901	CIIMSi-1-11 kV 630 A	2268-67
5915902	CIIMSi-1-11 kV 630 A THA-3	4-74
5916001	CIILSi-1-11 kV 630 A	2268-67
5916002	CIILSi-1-11 kV 630 A THA-3	4-74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5916501	CIILSiM-1-11 kV 630 A	2268-67
5916502	CIILSiM-1-11 kV 630 A	4-74
5919400	CIIMCu-1-11 kV 100 A	2268-67
5919500	CIIMCu-1-11 kV 200 A	2268-67
5919600	CIIM Al-11 kV 100 A	2268-67
5919700	CIIM Al-11 kV 200 A	2268-67
5931101	CIIL -1-20 kV 630 A	2268-67
5931102	CIIL -1-20 kV 630 A	4-74
5931201	CIILt-1-20 kV 630 A	2268-67
5931202	CIILt-1-20 kV 630 A	4-74
5932101	CIIL -1-20 kV 1250 A	2268-67
5932102	CIIL -1-20 kV 1250 A	4-74
5932201	CIILt-1-20 kV 1250 A	2268-67
5932202	CIILt-1-20 kV 1250 A	4-74
5933101	CIIC -1-20 kV 630 A	2268-67
5933102	CIIC -1-20 kV 630 A	4-74
5933201	CIICt-1-20 kV 630 A	2268-67
5933202	CIICt-1-20 kV 630 A	4-74
5933601	CIIC -1-20 kV 1250 A	2268-67
5933602	CIIC -1-20 kV 1250 A	4-74
5933701	CIICt-1-20 kV 1250 A	2268-67
5933702	CIICt-1-20 kV 1250 A	4-74
5934201	CIIM -1-20 kV	2268-67
5934202	CIIM -1-20 kV	4-74
5934301	CIIMt-1-20 kV	2268-67
5934302	CIIMt-1-20 kV	4-74
5934401	CIIMk-1-20 kV	2268-67
5934402	CIIMk-1-20 kV	4-74
5934901	CIID -1-20 kV	2268-67
5934902	CIID -1-20 kV	4-74
5935101	CIIC -1-20 kV 630 A-1250 A	2268-67
5935102	CIIC -1-20 kV 630 A-1250 A	4-74
5935501	CIIMKb-1-20 kV	2268-67
5935602	CIISi-1-20 kV	4-74
	GRUPA : 416840	
	SUBGRUPA : 416842	
5910601	CIIL -2-10 kV 630 A	2614-69
5910602	CIIL -2-10 kV 630 A	4-74
5910701	CIILt-2-10 kV 630 A	2614-69
5910702	CIIL t-2-10 kV 630 A	4-74
5910801	CIIL ti-2-10 kV 630 A	2614-69
5910802	CIILti-2-10 kV 630 A	4-74
5911501	CIIL -2-10 kV 1250 A	2614-69
5911502	CIIL -2-10 kV 1250 A	4-74
5911601	CIILt 2-10 kV 1250 A	2614-69
5911602	CIILt 2-10 kV 1250 A	4-74
5912301	CIIL -2-10 kV 2500 A	2614-69
5912302	CIIL -2-10 kV 2500 A	4-74
5912401	CIILt-2-10 kV 2500 A	2614-69
5912402	CIILt-2-10 kV 2500 A	4-74
5912801	CIIC -2-10 kV 630 A	2614-69
5912802	CIIC -2-10 kV 630 A	4-74
5912901	CIICtr-2-10 kV 630 A	2614-69
5912902	CIICtr-2-10 kV 630 A	4-74
5913001	CIICt -2-10 kV 630 A	2614-69
5913002	CIICt -2-10 kV 630 A	4-74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice			NORMA INTERNA
5913801	CIIC -2-10 kV	1250 A		2614-69
5913802	CIIC -2-10 kV	1250 A	THA-3	4-74
5913901	CIICTR-2-10 kV	1250 A		2614-69
5913902	CIICTR-2-10 kV	1250 A	THA-3	4-74
5914001	CIICt-2-10 kV	1250 A		2614-69
5914002	CIICt -2-10 kV	1250 A	THA-3	4-74
5914701	CIICt -2-10 kV	2500 A		2614-69
5914702	CIICt -2-10 kV	2500 A	THA-3	4-74
5914801	CIICTR-2-10 kV	2500 A		2614-69
5914802	CIICTR-2-10 kV	2500 A	THA-3	4-74
5915601	CIIM -2-10 kV			2614-69
5915602	CIIM -2-10 kV		THA-3	4-74
5915701	CIIMD -2-10 kV			2614-69
5915702	CIIMD -2-10 kV		THA-3	4-74
5916401	CIIC -2-10 kV	2500 A		2614-69
5916402	CIIC -2-10 kV	2500 A	THA-3	4-74
5917801	CIISi -2-10 kV			2614-69
5917802	CIISi -2-10 kV		THA-3	4-74
	SUBGRUPA : 416843			
5931401	CIIL -2-20 kV	630 A		2614-69
5931402	CIIL -2-20 kV	630 A	THA-3	4-74
5931501	CIILt -2-20 kV	630 A		2614-69
5931502	CIIL t -2-20 kV	630 A	THA-3	4-74
5932301	CIIL ti -2-20 kV	630 A		2614-69
5932302	CIIL ti -2-20 kV	630 A	THA-3	4-74
5932401	CIIL -2-20 kV	1250 A		2614-69
5932402	CIIL -2-20 kV	1250 A	THA-3	4-74
5932501	CIIL t -2-20 kV	1250 A		2614-69
5932502	CIILt -2-20 kV	1250 A	THA-3	4-74
5933301	CIIC -2-20 kV	630 A		2614-69
5933302	CIIC -2-20 kV	630 A	THA-3	4-74
5933401	CIICt -2-20 kV	630 A		2614-69
5933402	CIICt -2-20 kV	630 A	THA-3	4-74
5933501	CIICTR-2-20 kV	630 A		2614-69
5933801	CIIC -2-20 kV	1250 A		2614-69
5933802	CIIC -2-20 kV	1250 A	THA-3	4-74
5933901	CIICt -2-20 kV	1250 A		2614-69
5933902	CIICt -2-20 kV	1250 A	THA-3	4-74
5934001	CIICTR-2-20 kV	1250 A		2614-69
5934002	CIICTR-2-20 kV	1250 A	THA-3	4-74
5934602	CIIM -2-20 kV		THA-3	4-74
5934701	CIICM -2-20 kV			2614-69
5934702	CIICM -2-20 kV		THA-3	4-74
5934801	CIIMD -2-20 kV			2614-69
5934802	CIIMD -2-20 kV		THA-3	4-74
5935201	CIIC -2-20 kV	630 A		2614-69
5935202	CIIC -2-20 kV	630 A	THA-3	4-74
5935302	CIIC -2-20 kV	1250 A	THA-3	4-74
5935701	CIISi -2-20 kV			2614-69
5935702	CIISi -2-20 kV		THA-3	4-74
	GRUPA : 416860			
	SUBGRUPA : 416862			
5900101	CIPI-M 10 kV		PROTECȚIE SECUNDARĂ	2295-71
5900501	CIPSIFAS 10 kV			2295-71
5900502	CIPSIFAS 10 kV		THA-3	4-74
5900601	CIPSIF-M 10 kV			2895-71

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice		NORMA INTERNA
5900801	CIPSIAS	10 kV	2895-71
5900802	CIPSIAS	10 kV THA-3	4-74
5901101	CIPMb M	10 kV	2895-71
5901401	CIPSIFAI dr. stg.	10 kV	2895-71
5901402	CIPSIFAI dr. stg.	10 kV THA-3	4-74
5901501	CIPSIAI dr. stg.	10 kV	2895-71
5901502	CIPSIAI dr. stg.	10 kV THA-3	4-74
5902001	CIPSIFAAS	10 kV	2895-71
5902002	CIPSIFAAS	10 kV THA-3	4-74
5902101	CIPSIAAS	10 kV	2895-71
5902102	CIOSIAAS	10 kV THA-3	44-74
5902601	CIPM	10 kV	2895-71
5902602	CIPM	10 kV THA-3	4-74
5902801	CIPMb	10 kV	2895-71
5902802	CIPMb	10 kV THA-3	4-74
5903001	CIPSIFAAI dr. stg.	10 kV	2895-71
5903002	CIPSIFAAI dr. stg.	10 kV THA-3	4-74
5903701	CIPSF	10 kV	2895-71
5903702	CIPSF	10 kV THA-3	4-74
5903801	CIPS	10 kV	2895-71
5903802	CIPS	10 kV THA-3	4-74
5903901	CIPSc	10 kV	2895-71
5903902	CIPSc	10 kV THA-3	4-74
5904001	CIPSIAAI dr. stg.	10 kV	2895-71
5904002	CIPSIAAI dr. stg.	10 kV THA-3	4-74
5904301	CIPSIFA	10 kV	2895-71
5904302	CIPSIFA	10 kV THA-3	4-74
5904401	CIPSIA	10 kV	2895-71
5904402	CIPSIA	10 kV THA-3	4-74
5904601	CIPIAS	10 kV PROTECȚIE SECUN- DARĂ	2895-71
5904602	CIPIAS	10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5904801	CIPIAI dr. stg	10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5904802	CIPIAI dr.	10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5904901	CIPSIF	10 kV	2895-74
5904902	CIPSIF	10 kV THA-3	4-74
5905201	CIPSi	10 kV	2895-71
5905202	CIPSi	10 kV THA-3	4-74
5905301	CIPD	10 kV	2895-71
5905302	CIPD	10 kV THA-3	4-74
5906101	CIPIAL stg.	10 kV PROTECȚIE SECUN- DARĂ	2895-71
5906102	CIPIAL stg.	10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5906301	CIPIAAS	10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5906302	CIPIAAS	10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5906701	CIPIAAI dr.	10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5906702	CIPIAAI dr.	10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice			NORMA INTERNA
5907201	CIPI	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5907202	CIPI	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5907301	CIPI	10 kV	PROTECȚIE SECUN- DARĂ	2895-71
5907302	CIPI	10 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5907501	CIPIc	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5907502	CIPIc	10 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5908001	CIPIAAI stg.	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5908002	CIPIAAI stg.	10 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5908201	CIPIA	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5908202	CIPIA	10 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5908401	CIPIAs	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5908402	CIPIAs	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5908601	CIPIAl dr.	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5908602	CIPIAl dr.	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5908801	CIPIAl stg.	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5908802	CIPIAl stg.	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5909001	CIPIAAS	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5909002	CIPIAAS	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5909201	CIPIAAL dr.	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5909202	CIPIAAI dr.	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5909401	CIPIAAI stg.	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5909402	CIPIAAI stg.	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-74
5909601	CIPIA	10 kV	PROTECȚIE PRIMARĂ	2895-71
5909602	CIPIA	10 kV	THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4-71
5900201	SUBGRUPA : 416863			
	CIPI M	20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5900301	CIPSIFASA	20 kV		2895-71
5900302	CIPSIFAS	20 kV	THA-3	4-74
5900401	CIPSIAS	20 kV		2895-71
5900402	CIPSIAS	20 kV	THA-3	4-74
5900701	CIPSIF M	20 kV		2895-71
5900702	CIPSIF	20 kV	THA-3	4-74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice				NORMA INTERNA
5900901	CIPSiFAI	dr. stg.	20 kV		2895-71
5900902	CIPSiFAI	dr. stg.	20 kV	THA-3	4-74
5901001	CIPSiAI	dr. stg.	20 kV		2895-71
5901002	CIPSiAI	dr. stg.	20 kV	THA-3	4-74
5901201	CIPMb	M	20 kV		2895-71
5901202	CIPMb	M	20 kV	THA-3	4-74
5901601	CIPSiFAAS		20 kV		2895-71
5901602	CIPSiFAAS		20 kV	THA-3	4-74
5901901	CIPSiAAs		20 kV		1895-71
5901902	CIPSiAAs		20 kV	THA-3	4-74
5902201	CIPSiFAAI	dr. stg.	20 kV		2895-71
5902202	CIPSiFAAI	dr. stg.	20 kV	THA-3	4-74
5902301	CIPSiAAI	dr. stg.	20 kV		2895-71
5902302	CIPSiAAI	dr. stg.	20 kV	THA-3	4-74
5902701	CIPM		20 kV		2895-71
5902702	CIPM		20 kV	THA-3	4-74
5902901	CIPMb		20 kV		2895-71
5902902	CIPMb		20 kV	THA-3	4-74
5904101	CIPSiFA		20 kV		2895-71
5904102	CIPSiFA		20 kV	THA-3	4-74
5904201	CIPSiA		20 kV		2895-71
5904202	CIPSiA		20 kV	THA-3	4-74
5904501	CIPIAS		20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5904502	CIPIAS		20 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5904701	CIPIAI	dr.	20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5904702	CIPIAI	dr.	20 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5905001	CIPIAI	stg.	20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5905002	CIPIAI	stg.	20 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5905401	CIPD		20 kV		2895-71
5905402	CIPD		20 kV	THA-3	4-74
5905901	CIPSF		20 kV		2895-71
5905902	CIPSF		20 kV	THA-3	4-74
5906001	CIPS		20 kV		2895-71
5906002	CIPS		20 kV	THA-3	4-74
5906201	CIPIAAS		20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5906202	CIPIAAS		20 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5906401	CIPIAAI	dr.	20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5906402	CIPIAAI	dr.	20 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74
5906501	CIPSc		20 kV		2895-71
5906502	CIPSc		20 kV	THA-3	4-74
5906801	CIPIAAI	stg.	20 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895-71
5906802	CIPIAAI	stg.	20 kV	THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4-74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice			NORMA INTERNA
5906901	CIPSIF	20 kV		2895-71
5906902	CIPSIF	20 kV	THA-3	4-74
5907001	CIPSI	20 kV		2895-71
5907002	CIPSI	20 kV	THA-3	4-74
5907701	CIPI	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5907702	CIPI	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5907801	CIPI	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE SECUNDARĂ	
5907802	CIPI	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE SECUNDARĂ	
5907901	CIPIC	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5907902	CIPIC	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908101	CIPIA	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE SECUNDARĂ	
5908102	CIPIA	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE SECUNDARĂ	
5908301	CIPIAS	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908302	CIPIAS	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908501	CIPIAL dr.	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908502	CIPIAL dr.	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908701	CIPIAL stg.	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908702	CIPIAL stg.	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908901	CIPIAAs	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5908902	CIPIAAs	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909101	CIPIAAl dr.	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909102	CIPIAAl dr.	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909301	CIPIAAl stg.	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909302	CIPIAAl stg.	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909501	CIPIA	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909502	CIPIA	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE PRIMARĂ	
5909901	CIPIc	20 kV		2895-71
			PROTECȚIE SECUNDARĂ	
5909902	CIPIc	20 kV	THA-3	4-74
			PROTECȚIE SECUNDARĂ	

10.2. CELULE PREFABRICATE PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE TIP CIP-10, 20 kV

10.2.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Celulele prefabricate de tip închis, de interior, pentru posturi de transformare sînt cabine metalice în care se află montat aparatajul de 10 și 20 kV, pînă la 630 A, pentru 50 Hz, în conformitate cu destinația celulei respective.

Sînt destinate să funcționeze în aceleași condiții ca celulele de stații prezentate în § 10.1.1.

Celulele cuprind următoarele compartimente :

a) compartimentul barelor principale și al bornelor sub tensiune, în poziția separator de bare deschis ;

b) compartimentul aparatelor de înaltă tensiune unde se montează întreruptorul, transformatoarele de curent și de tensiune, siguranțele de înaltă tensiune etc., în funcție de tipul celulei ;

c) compartimentul aparatelor de joasă tensiune, format dintr-o cutie modul care se montează pe fața celulei.

Aparatajul de înaltă tensiune și joasă tensiune este în montaj fix.

Pentru racord aerian, la celula cu racord în cablu se adaugă un modul care se montează pe lateral sau în spate, la cerere.

Blocajele acționărilor aparatelor prevăd :

— interblocaj între separatorul de legare la pămînt și întreruptor, separator de sarcină sau separator, după tipul celulei ;

— interblocaj între separatorul de bare și întreruptor ;

— interblocaj între separatorul de bare și ușa celulei.

Aceste blocaje sînt intrinseci în construcția celulei, de tip mecanice, cu chei.

Celulele permit montarea a cel mult două cabluri trifazate cu capete terminale în rășină.

10.2.2. VARIANTE CONSTRUCTIVE PRINCIPALE

Sînt cele din tabelul 10.9 și conform figurilor 10.16...10.19.

Module pentru ieșiri aeriene sînt conform fig. 10.20.

Caracteristicile tehnice complete ale tuturor variantelor constructive de mai sus se prezintă în tabelul 10.10.

O variantă îmbunătățită a acestor tipuri de celule și care se simbolizează prin CIP—M—10, 20 kV prevede echiparea lor cu separatoare de bare rotative tip STIB (vezi cap. 4)*.

Variantele de comutație primară pentru aceste celule și simbolizarea sînt conform tabelului 10.11, iar caracteristicile tehnice noi pentru aceste celule sînt conform tabelului 10.12.

Dimensiunile de gabarit ale acestor celule sînt conf. fig. 10.21, a, b, c, d, e, f.

Modulele pentru ieșiri aeriene sînt conform fig. 10.22.

* Varianta CIP-M-10, 20 kV a înlocuit varianta CIP-10, 20 kV existentă în exploatare.

Tabelul 10.9

Denumirea celei	Simbolul celei	Variante de echipare
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu întreruptor	CIP1 (A, Al, As, AA, AAs)	a) cu transformator de tensiune b) cu transformator de curent c) fără separator de legare la pământ d) o combinație a acestor variante e) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină și siguranțe	CIPSF (A, Al, As, AAl, AAs)	a) fără cuțit de legare la pământ b) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină	CIPSi (A, Al, As, AAl, AAs)	a) fără cuțite de legare la pământ b) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian
Celulă de post cu separator și siguranță	CIPSF	a) fără cuțile de legare la pământ
Celulă prefabricată de post transformare echipată cu separator	CIPS	a) fără cuțile de legare la pământ
Celulă prefabricată de post pentru cuplă, cu întreruptor	CIP1c-10-20	a) cu transformatoare de curent
Celulă prefabricată de post pentru cuplă, cu separator	CIPSc-10-20	
Celulă de post de măsură	CIPM-10-20	a) fără siguranțe
Celulă de post de măsură cu transformatoare de curent pe bare	CIPMb-10-20	a) fără siguranțe
Celulă de post cu descărcătoare	CIPD-10-20	

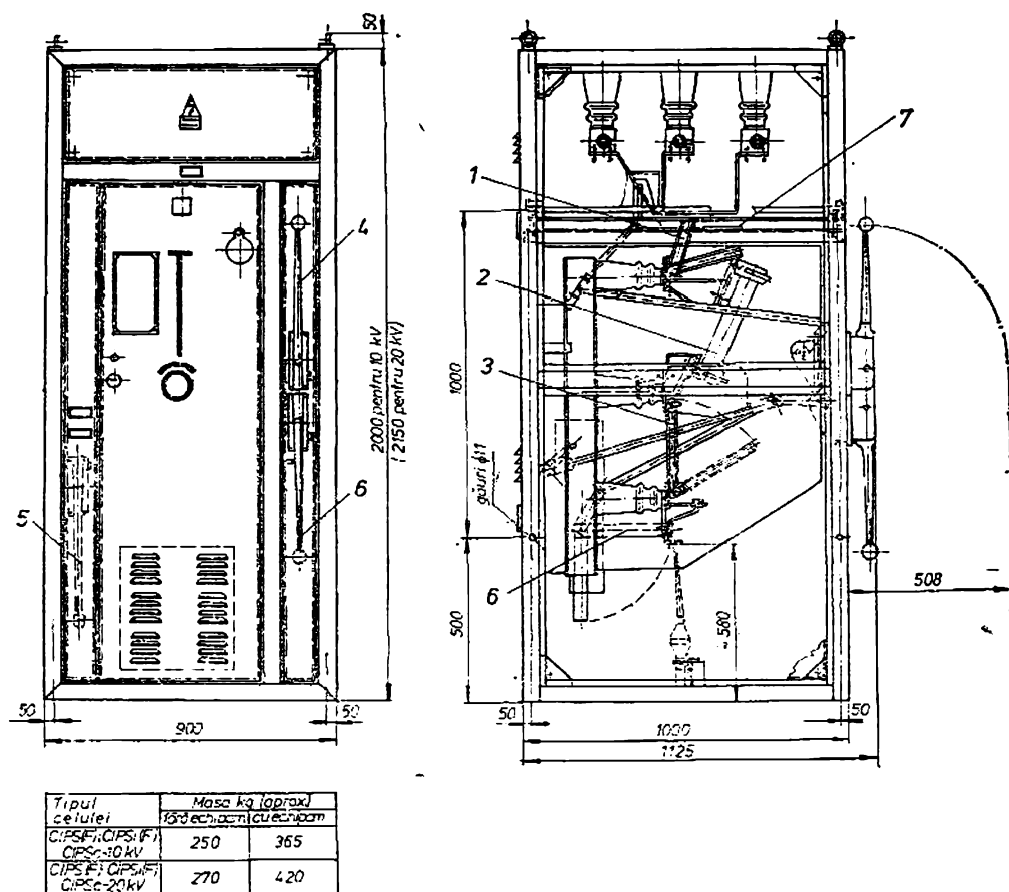


Fig. 10.16 Celulă tip CIPSiF — 10; 20 kV:

- 1 — Separator de bare combinat cu panou de obturare; 2 — siguranța fuzibilă de I. T; 3 — separator de sarcină;
4 — dispozitiv de acționare AMI-9 pentru separator de bare; 5 — dispozitiv de acționare AMI-9 (pt. STIS); 6 —
separator de legare la pământ, acționat cu AMI-9; 7 — panou de obturare.

Observații. 1. Separatorul de bare poz. 1, la celula echipată cu STIS, se folosește pentru obturarea compartimentului de bare după deschiderea ușii.

2. Găurile Ø 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.

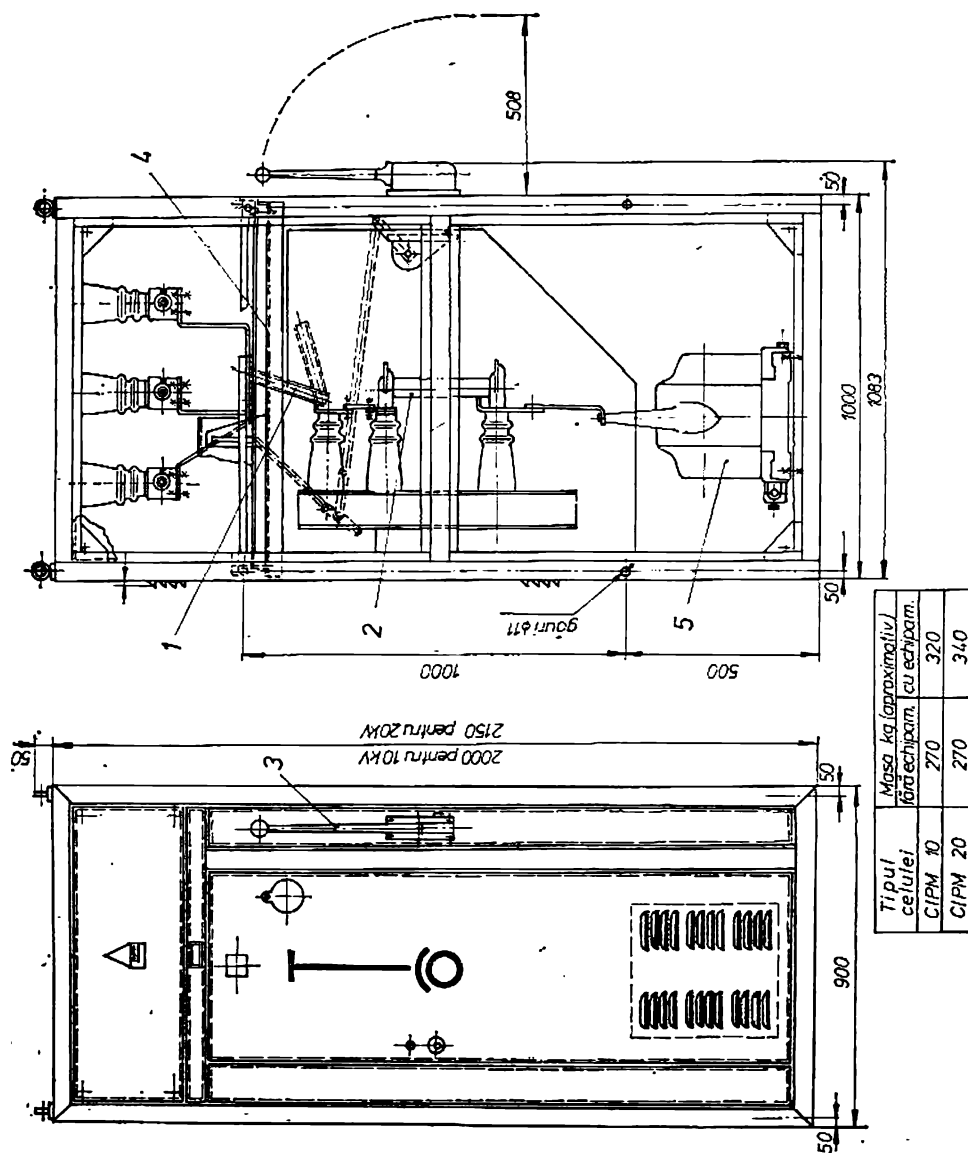


Fig. 10.18. Celulă tip CIPM — 10; 20kV :

1 — separator de bare combinat cu panou de obturare; 2 — siguranță fuzibilă de I.T.; 3 — dispozitiv de acționare AMI—9; 4 — panou de obturare; 5 — transformator de tensiune.

Observație. Găurile Ø 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.

Tabelul 10.10

Caracteristica	Valoare	Observații
Tensiunea nominală, kV	6* 10 20	* Este în afara tipizării și se poate substitui cu clasa de izolație imediat superioară
Curentul nominal, A	până la 630	Pentru execuție TH—III curentul se reduce cu 8% Pentru execuție THA—III curentul se reduce cu 20%
Puterea de rupere, MVA — a întreruptorului — a separatorului de sarcină	150 150 250 7 7 7	La $\cos \varphi = 0,7$
Stabilitatea termică, kA_{eff} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent	15 15 10 10 10 10 15 15 10	Conform STAS 4324-70
Stabilitatea dinamică, kA_{max} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent	38 38 25 25 25 25 38 38 25	Conform STAS 4324-70
Tipul întreruptorului și al dispozitivului de acționare		IUP—M—10—630 cu MRI IUP—M—20—630 cu MRI
Tipul separatorului de sarcină și al dispozitivului de acționare		STIS—10/400+AC—1+AMI STIS—20/200+AC—1+AMI
Tipul separatorului și al dispozitivului de acționare		Separator special cu AMI—10 și 20 kV, 630 A
Tipul siguranțelor de înaltă tensiune		FIn—6 până la 100 A FIn—10 până la 63 A FIn—20 până la 40 A FITn—6, 10, 20 kV
Tipul transformatoarelor de măsură		Cu izolație uscată (în rășini) conform STAS 4324-70 și STAS 4323-70
Tipul de protecție	IP—31	Conform STAS 5325-70
Ventilație		Naturală prin jaluzele
Sistemul de bare colectoare	Cu un sistem de bare și posibilitatea de secționare prin cuplă longitudinală	Barele principale se dimensionează la valorile maxime ale curenților de scurtcircuit
Comutația secundară		Protecție numai pe celule cu întreruptor după scheme tip: a) cu relee primare directe tip Electromagnetica b) cu relee secundare tip Electromagnetica

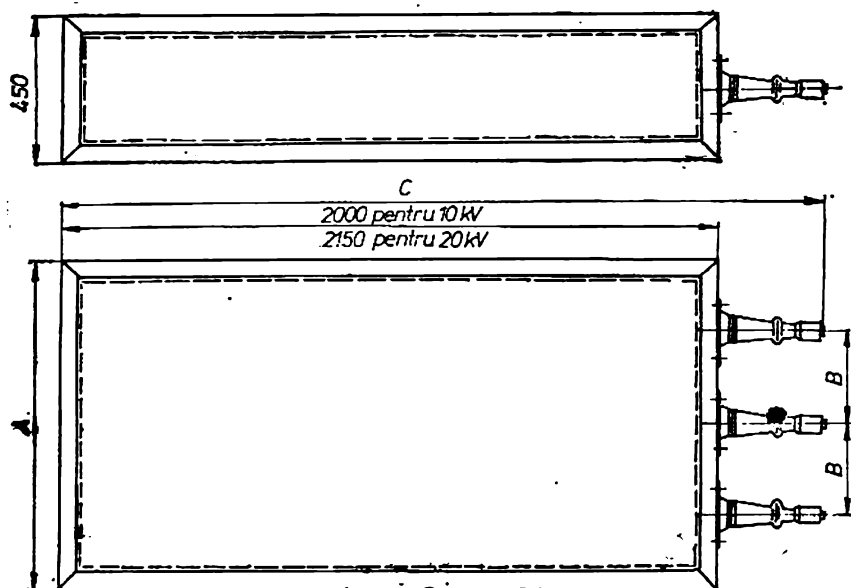
Tabelul 10.11

Denumirea celei	Simbolul celei*	Variante de echipare
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu întrerupător La varianta de 20 kV, întrerupătorul este debroșabil	CIPI (A, Al, As, AAl, AAs, o, b, j)–M–10–20 kV	a) cu transformator de tensiune b) cu transformatoare de curent c) o combinație a acestor variante d) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian, deasupra celei, în spatele celei, sus sau jos, sau racord aerian prin module
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină și siguranțe	CIPSiF (A, Al, As, AAl, AAs o, b, j)–M–10, 20 kV	a) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian, deasupra celei, în spatele celei, sus sau jos, sau racord aerian prin module b) cu dispozitiv de declansare automată prin curent operativ a STIS-ului la arderea unui fuzibil FIn
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină	CIPSi (A, Al, As, AAl, AAs, o, b, j)–M–10, 20 kV	a) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian, deasupra celei, în spatele celei, sus sau jos, sau racord aerian prin module
Celulă de post cu separator echipată cu siguranțe	CIPSF–M–10, 20 kV	
Celulă prefabricată de post de transformare cu separator, cu plecare în cablu	CIPS–M–10, 20 kV	
Celulă prefabricată de post pentru cuplă cu întrerupător La varianta de 20 kV, întrerupătorul este debroșabil	CIPic–M–10, 20 kV	a) cu transformatoare de curent
Celulă prefabricată de post cu separator pentru cuplă	CIPct–M–10, 20 kV	
Celulă prefabricată de post de măsură	CIPM–M–10, 20 kV	a) cu siguranțe
Celulă prefabricată de post de măsură cu transformatoare de curent pe bare	CIPMb–M–10, 20 kV	a) cu siguranțe
Celulă prefabricată de post cu descărcătoare	CIPD–M–10, 20 kV	

* o, b, i sînt variante de ieșire prin izolatorii de trecere.

Tabelul 10.12

Caracteristici	Valoarea	Observații
Tensiunea maximă de serviciu, kV	7,2* 12 24	Cifrele cu asterisc sînt în afara tipizării și se pot substitui cu clasa de izolație imediat superioară
Curentul nominal, A	pînă la 630	
Puterea de rupere, MVA — întrerupător cu celulă — separator de sarcină	150 200 250 7 7 7	la $\cos \varphi = 0,7$
Stabilitate termică/1 s, kA_{ef} — întrerupător — separator de sarcină — separator — transformator de curent	15 15 10 15 15 10 15 15 10 conform STAS 4324-70	
Stabilitate dinamică, kA_{max} — întrerupător — separator — separator de sarcină — transformator de curent	38 38 25 38 38 25 38 38 25 conform STAS 4324-70	



Varianța	A_{mm}	B_{mm}	C_{mm}	Masa, kg
Modul dreapta-stînga pt. CIP-10 kV	1000	280	2255	125
Modul dreapta-stînga pt. CIP-20 kV	1000	280	2325	150
Modul dreapta-stînga pt. CIPSI-F 10 kV	1000	235	2250	85
Modul dreapta-stînga pt. CIPSI-F 20 kV	1000	235	2290	100
Modul spate pt. CIP-10 kV	1200	280	2255	150
Modul spate pt. CIP-20 kV	1200	280	2325	175
Modul spate pt. CIPSI-F 10 kV	900	235	2250	100
Modul spate pt. CIPSI-F 20 kV	900	235	2290	125

Fig. 10.20. Module pentru ieșiri aeriene, la CIP — 10; 20 kV.

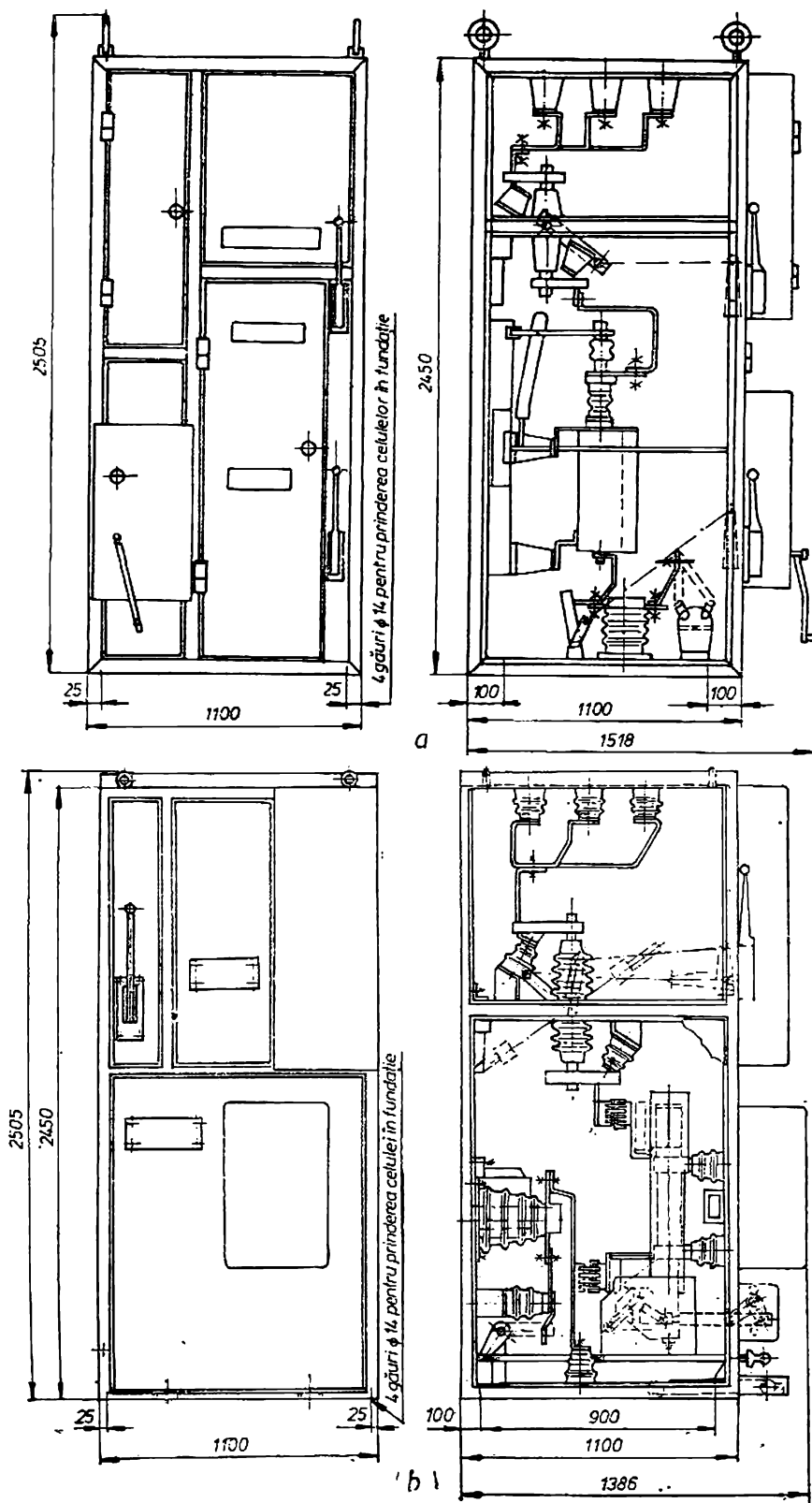


Fig. 10.21. Celule tip:
 a - CIPI - M - 10 kV; b - CIPI - M - 20 kV;

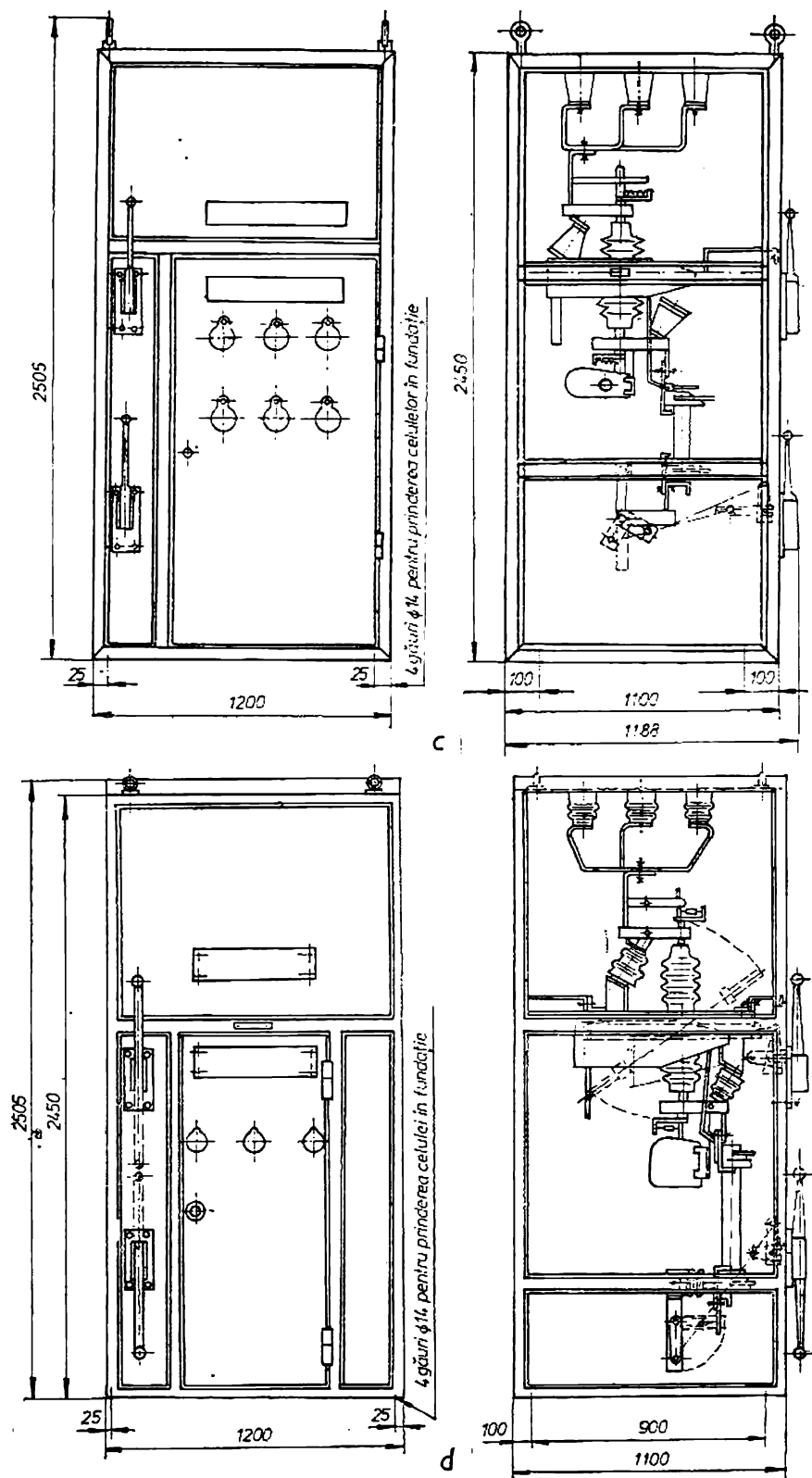


Fig. 10.21. Celule tip:
 c - CIPSi (F) - M - 10 kV; d - CIPSi (F) - M - 20 kV;

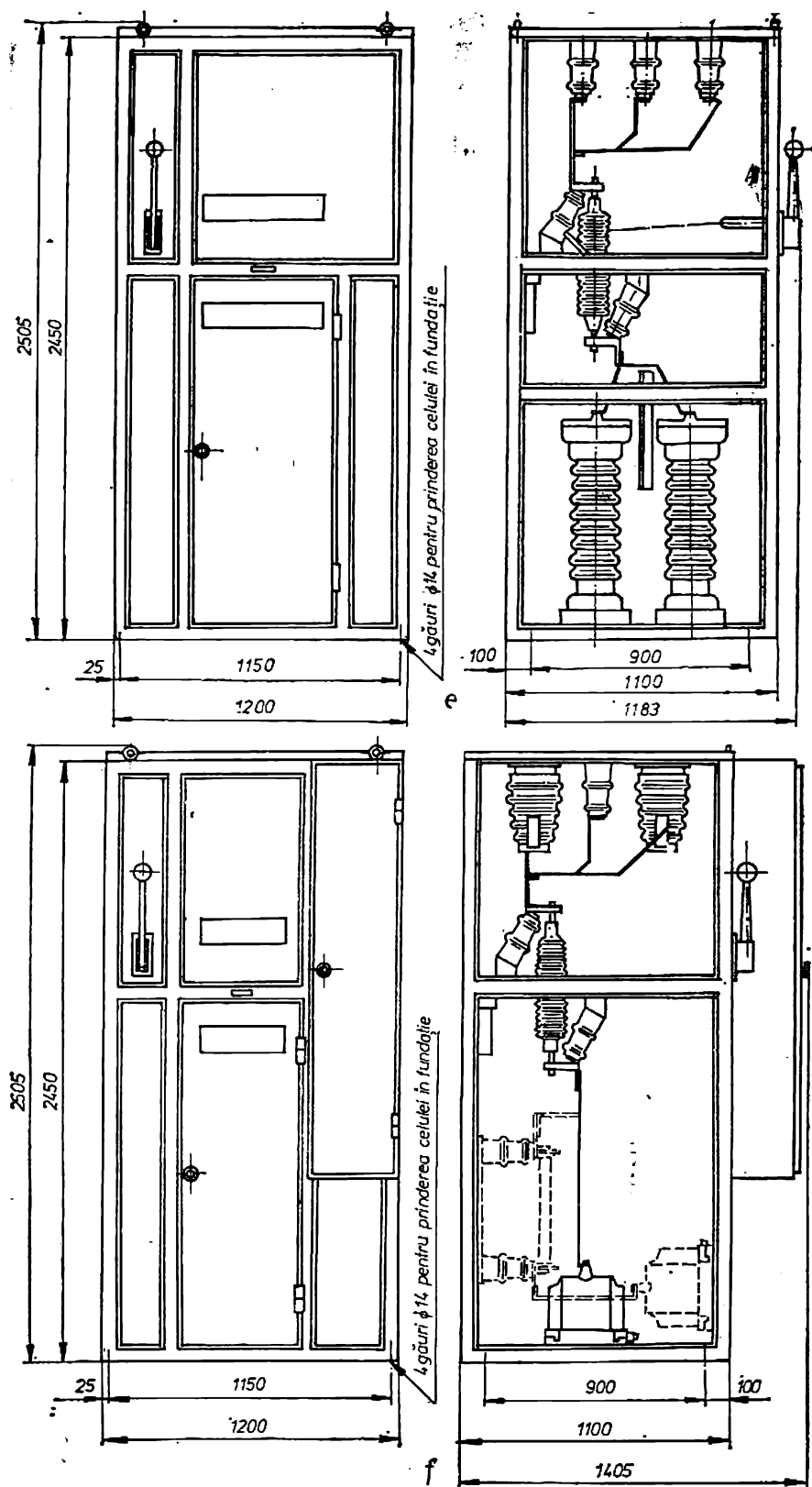


Fig. 10.21. Celule tip:
 e - CIPD - M - 10; 20 kV; f - CIPMb; CIPM - M - 20 kV.

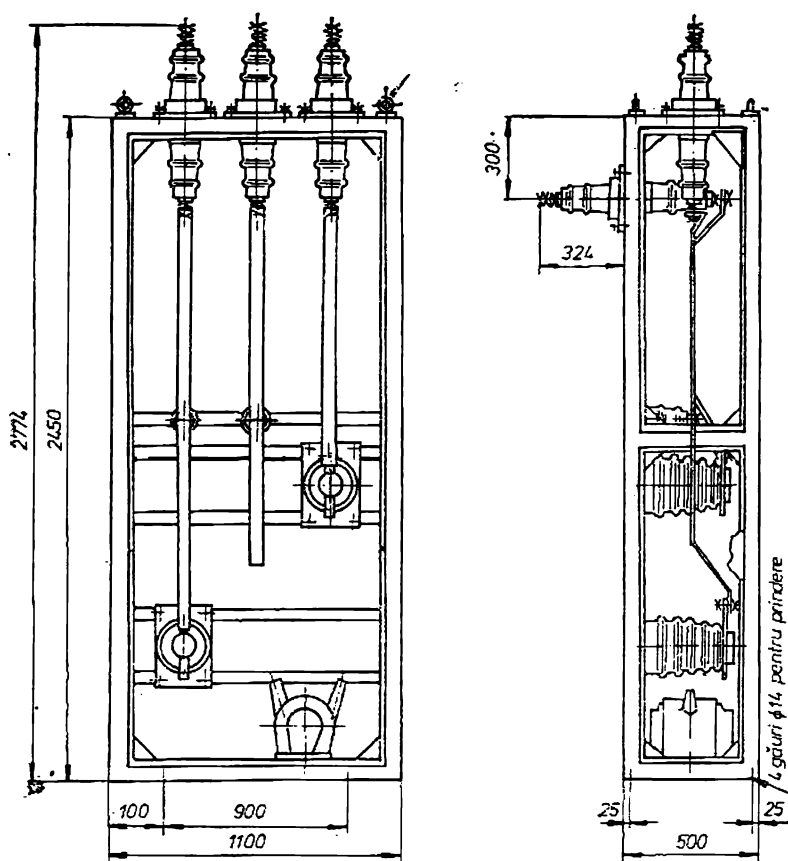


Fig. 10.22. Module pentru ieșiri aeriene, la CIP — M — 20 kV.

10.2.3. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsește în instrucțiuni de montaj și exploatare și prospecte astfel :

- prospect : cod intern 1.5.4.01.R 74 ;
- instrucțiune de montaj și exploatare : cod intern IE—46.

Piese de rezervă care se livrează odată cu celulele sînt aferente aparatelor din echipamentul celulei.

Piese de schimb propuse — care se livrează la comandă specială sînt :

- izolator suport bare ;
- ansamblu contact separator bare.

Datele necesare formulării comenzii sînt :

- desene cu amplasarea și numerotarea celulelor în post ;
- schema monofilară cu indicarea caracteristicilor aparatelor din comutația primară ;
- scheme desfășurate și de montaj pentru comutația secundară sau referire la schemele tip.

Codurile interne sînt conform tabelului 10.8.

10.3. ALTE TIPURI DE CELULE ȘI POSTURI DE TRANSFORMARE [4, 5, 6, 10, 11]

10.3.1. CELULE DE INTERIOR DE TIP DESCHIS PENTRU STAȚII DE TRANSFORMARE

Parametrii principali funcționali. Sînt destinate pentru stații de transformare de (6), 10, și 20 kV cu simplu și dublu sistem de bare.

Pot funcționa în următoarele condiții climatice :

- temperatura aerului cuprinsă între -10°C și $+40^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă maximă a aerului : 65 % la $+20^{\circ}\text{C}$;
- altitudinea maximă : + 1000 m deasupra nivelului mării ;
- medii lipsite de gaze, vapori, depuneri bune conducătoare de electricitate sau active din punct de vedere chimic, medii fără depuneri mari de praf și fără pericol de explozie.

Simbolizarea corespunzătoare a celulelor este dată în cap. 1.

Gabaritul celulelor este comun pentru simplu și dublu sistem de bare.

Compartimentele sînt realizate dintr-un schelet metalic și pereți laterali din tablă.

În față celula are două uși asimetrice, pe care se montează aparatele din circuitele secundare, iar în spate este prevăzută cu uși metalice din plasă sau uși metalice din tablă (numai la celulele de măsură și descărcătoare de 20 kV și celulele de transformator și cuplă 10 kV—2500 A).

Sistemul I și II de bare sînt separate între ele cu un paravan metalic, care se poate prelungi pe șantier pînă în tavanul clădirii.

Pînă la 1250 A, întreruptorul este în montaj debroșabil, pe cărucior, iar pentru 2500 A pe cărucior în montaj fix.

În celulele cu întreruptor sînt realizate blocaje mecanice și electrice împotriva manevrelor greșite sau a deplasării nedorite a întreruptoarelor în timpul acționării.

Numărul de cabluri ce se poate monta într-o celulă este :

— în celulele de 10 kV cu întreruptor se pot monta pînă la 5 cabluri de $3 \times 150 \text{ mm}^2$;

— în celulele de 20 kV cu întreruptor se pot monta două cabluri trifazate cu cutii terminale din porțelan (monofazate) sau capete terminale în rășină.

Variante constructive principale. Sînt în general aceleași ca în § 10.1.1. Variantele de bază sînt celulele echipate cu întreruptor (celule de linie sau de transformator), restul variantelor de comutație primară avînd același gabarit și păstrînd aceeași tipizare în construcție.

Gabaritul este comun pentru simplu și dublu sistem de bare, iar construcția este comună pentru variantele cu racord aerian și în cablu.

Pot fi echipate cu întreruptoare de tip IO—10, 20 kV/630, 1250, 2500 A sau IUP—10 kV/630, 1000 A.

Pentru varianta cu întreruptor IO—10, 20 kV construcția este conform fig. 10.23 ; 10.24 ; 10.25 ; 10.26.

Pentru varianta cu întreruptor IUP—10 kV, construcția este conform fig. 10.27 ; 10.28 ; 10.29.

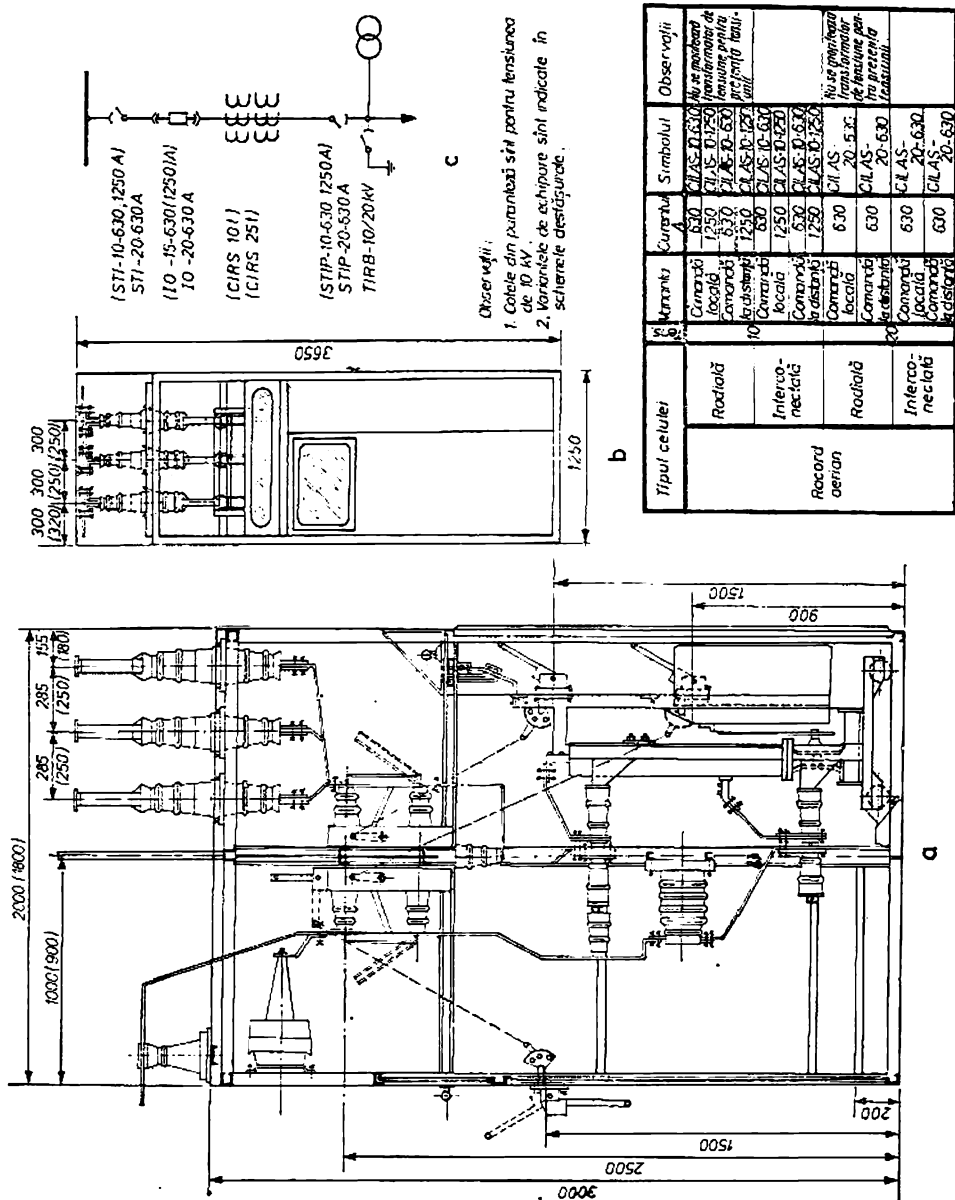


Fig. 10.23. Celulă de linie de 10, 20 kV — 630 — 1250 A — racord aerian — simplu sistem de bare:

a — secțiune; b — vedere din față; c — schema monofilară.

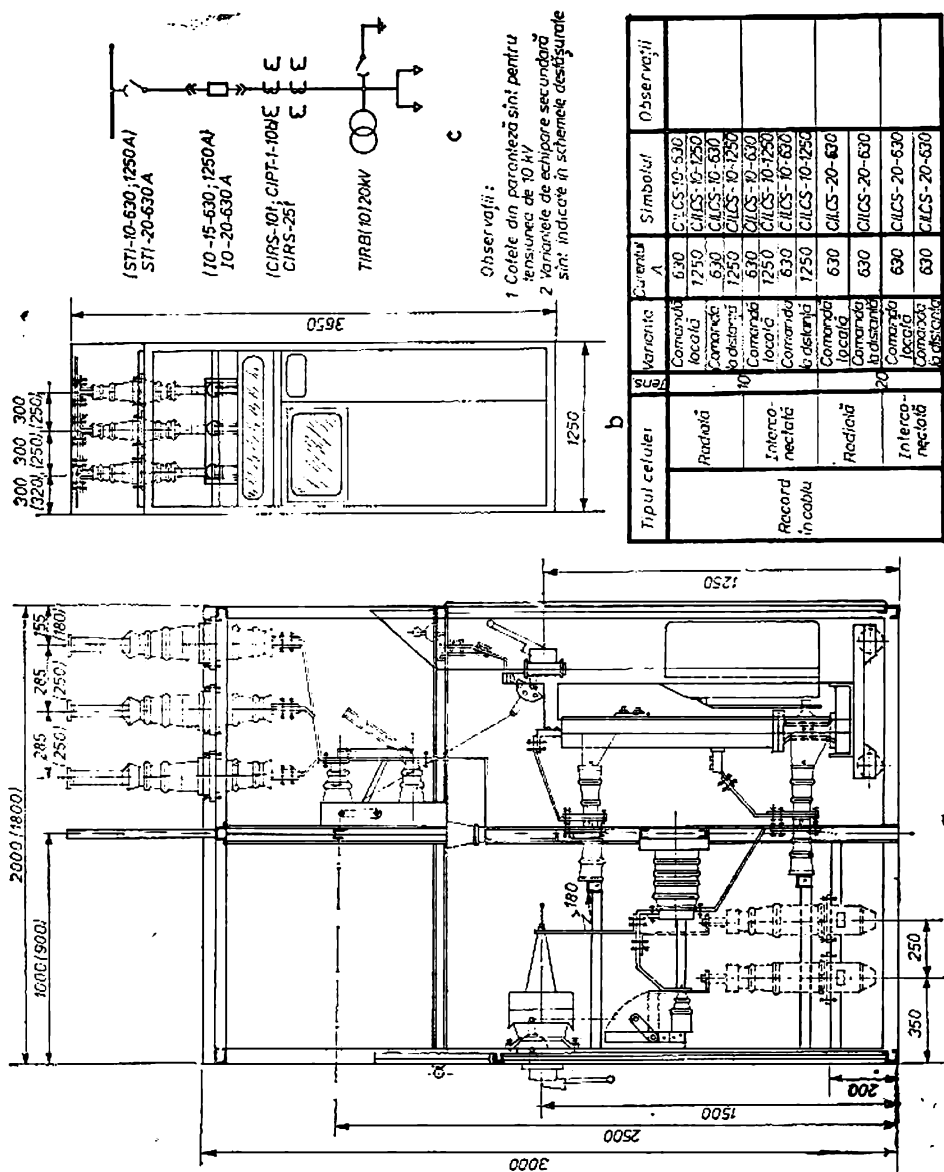


Fig. 10.24. Celulă de linie de 10, 20 kV — 630 — 1250 A — racord în cablu — Simplu sistem de bare :

a — secțiune; b — vedere din față; c — schema monofilară.

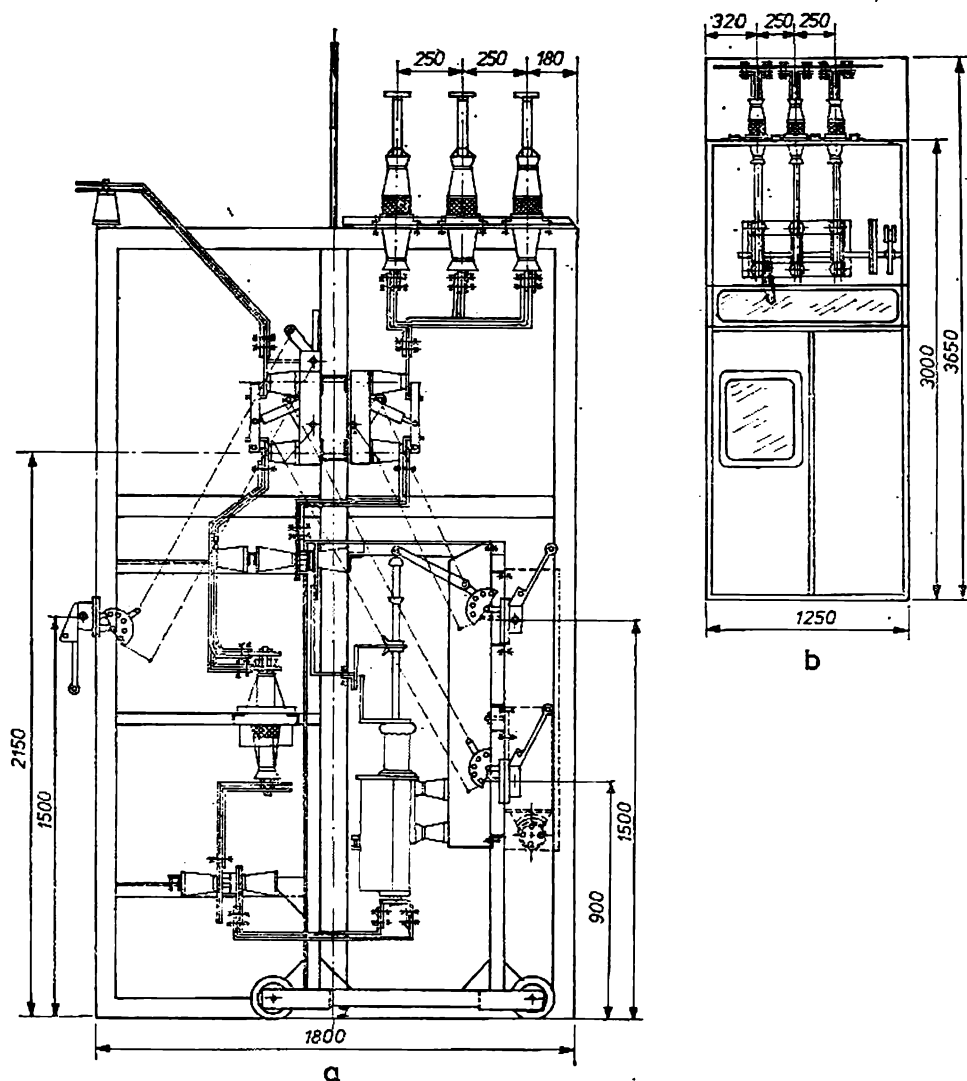


Fig. 10.27. Celulă de linie de 10 kV — 600 A — 1000 A — racord aerian — simplu sistem de bare:
a — secțiune; b — vedere din față.

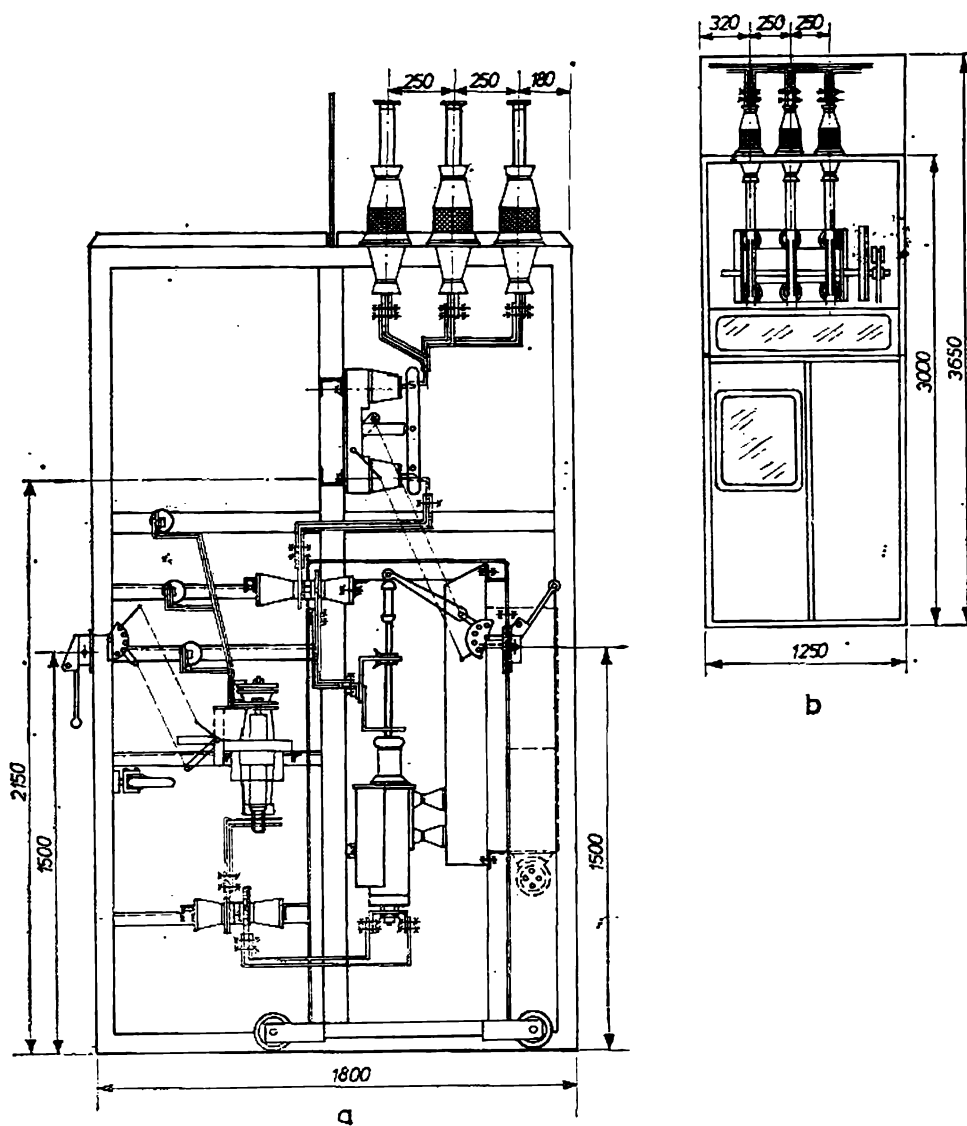


Fig. 10.28. Celulă de linie de 10 kV — 600A — 1 000A — simplu sistem de bare — racord în cablu :

a — secțiune; b — vedere din față.

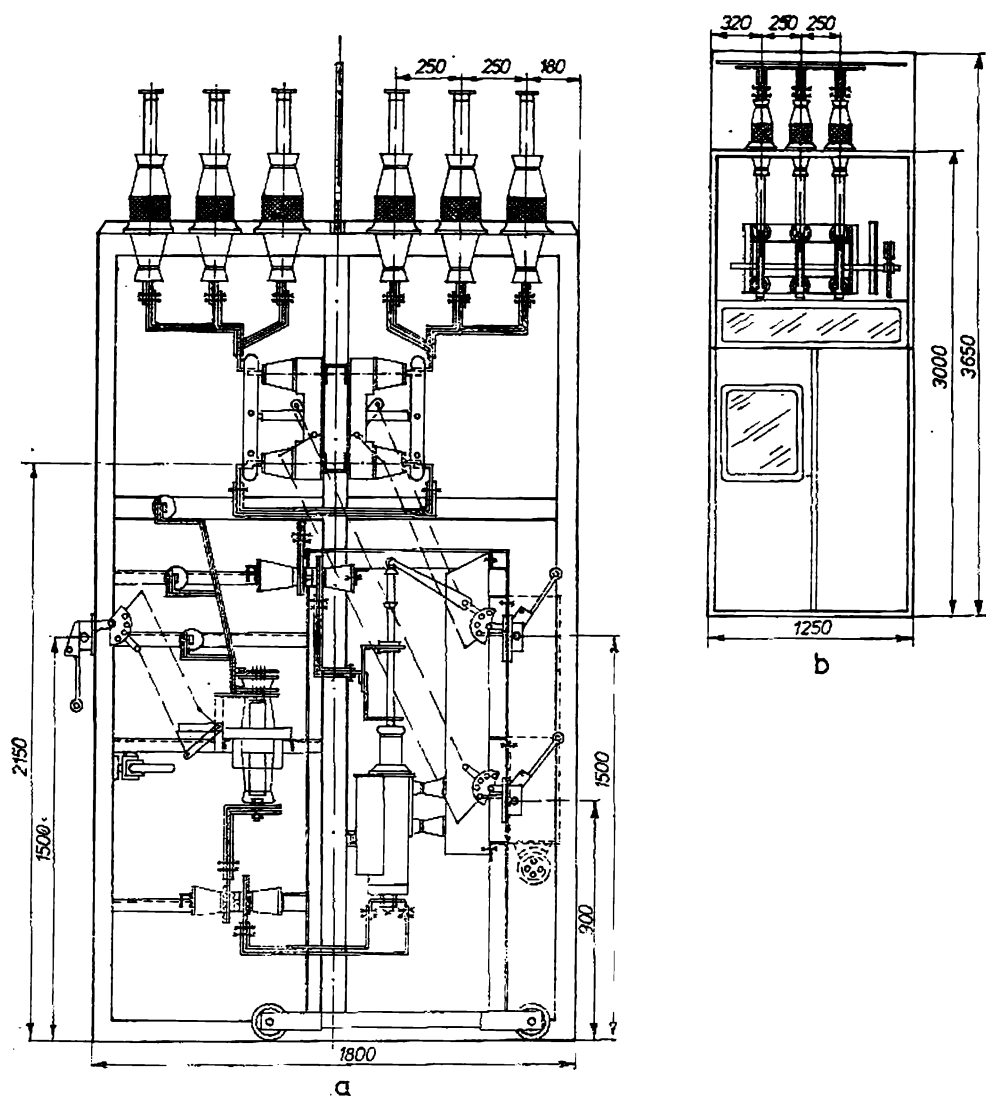


Fig. 10.29. Celulă de linie de 10 kV — 600A — 1000A — dublu sistem de bare — racord în cablu :

a — secțiune; b — vedere din față.

Datele tehnice ale celulelor se prezintă în tabelul 10.13.

Date pentru livrare, montaj și exploatare. Se găsesc în catalogul S—9 ediția 1968 — al I.C.M.P. București. Sînt aceleași ca și pentru celulele pr efabricate prezentate în § 10.1.3.

Montarea în planșeu se face conform detaliului din fig. 10.30, a, b,

Codurile interne, ale fiecărei variante de celulă sînt trecute în tabelul 10.14.

Tabelul 10.13

Denumirea	U_y , kV	I_{max} , A
Celula de linie	6	1250
	10	1250
	20	630
Celula de transformator	6	2500
	10	2500
	20	1250
Celulă cuplă	6	2500
	10	2500
	20	1250

Sistemul de bare colectoare

Sistem simplu cu posibilitatea secționării longitudinale
Sistem dublu cu posibilitatea secționării unui sistem sau a ambelor sisteme

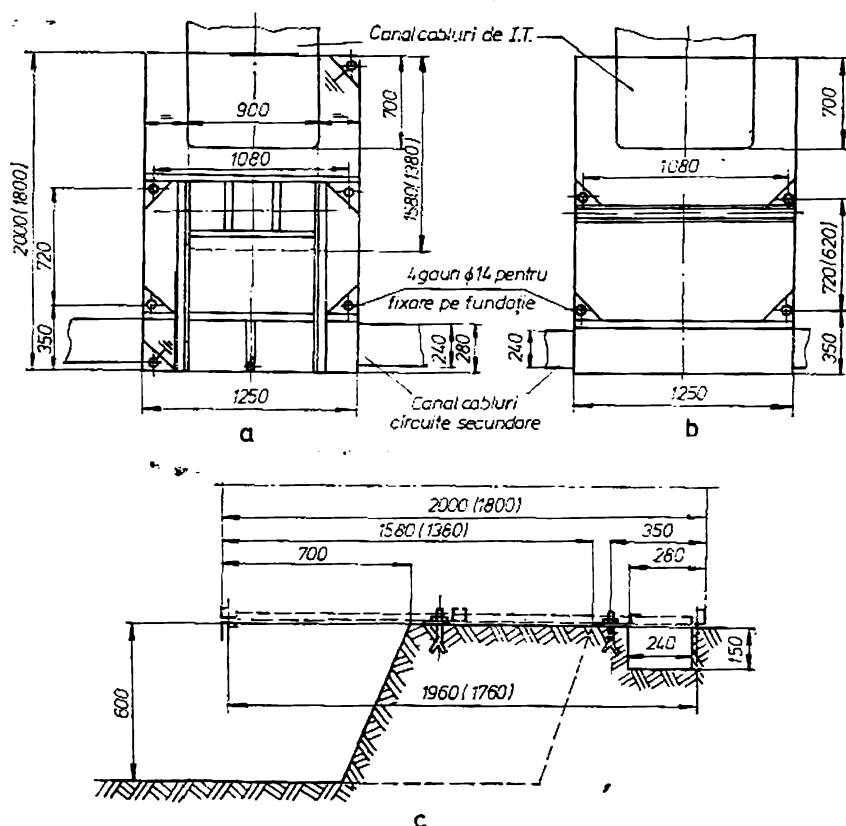


Fig. 10.30. Baza celulei, cu și fără cărucior, așezată pe fundație :

a — vederea bazei celulei cu cărucior; b — vederea bazei celulei fără cărucior; c — secțiune prin baza de așezare a celulei.

Observații 1. Dimensiunile canalelor pentru cablurile de forță pot varia în funcție de noile tipuri de cutii terminale. 2. Canalul cablurilor de forță se execută după linia punctată în cazul celulelor pentru transformator cu trei înfășurări (plecarea cablurilor se face prin celula vecină, în jumătatea din față).

Tabelul 10.14

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	<ul style="list-style-type: none"> — Simplu sistem de bare — Linie radială racord aerian — Întreruptor IO+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.11.1.2.6.6-2	10 kV- 630 A-CILAS-1-10.630
812.11.3.2.6.6-1	10 kV-1250 A-CILAS-1-10.1250
813.11.2.6.6.6-1	20 kV- 630 A-CILAS-1-20.630
	— Idem
	Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.11.1.2.4.6-5	10 kV-630 A-CILAS-4-10.630
812.11.3.2.4.6-4	10 kV-1250 A-CILAS-4-10.1250
813.11.1.2.4.6-4	20 kV-630 A-CILAS-4-20.630
	— Idem — fără protecție
812.11.1.2.0.6-5	10 kV-630 A-CILAS.9.10.630
812.11.3.2.0.6-4	10 kV-1250 A-CILAS.9.10.1250
813.11.1.2.0.6-4	20 kV-630 A-CILAS. 9.20.630
	— Simplu sistem de bare
	— Linie radială-racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.12.1.2.6-4	10 kV - 630 A-CILCS-1.10.630
812.12.3.2.6-3	10 kV - 1250 A-CILCS-1.10.1250
813.12.1.2.6-3	20 kV - 630 A-CILCS-1.20.630
	— Idem
	Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.12.1.2.4.6-8	10 kV - 630 A-CILCS-4.10.630
812.12.3.2.4.6-7	10 kV - 1250 A-CILCS-4.10.1250
813.12.1.2.4.6-7	20 kV - 630 A-CILCS-4.20.630
	— Idem — fără protecție
812.12.1.2.0.6-7	10 kV-630 A-CILCS-9.10.630
812.12.3.2.0.6-6	10 kV-1250 A-CILCS-9.10.1250
813.12.1.2.0.6-6	20 kV-630 A-CILCS-9.20.630
	— Simplu sistem de bare
	— Linie interconectată-racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.13.1.2.6.6-6	10 kV-630 A-CILAS-10.10.630
812.13.3.2.6.6-5	10 kV-1250 A-CILAS-10.10.1250
813.13.1.2.6.6-5	20 kV-630 A-CILAS-10.20.630
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.13.1.2.4.6-1	10 kV-630 A-CILAS-14.10.630
812.13.3.2.4.6-9	10 kV-1250 A-CILAS-14.10.1250
813.13.1.2.4.6-9	20 kV - 630 A-CILAS-14.20.630
	— Idem — fără protecție
812.13.1.2.0.6-9	10 kV-630 A-CILAS-15.10.630
812.13.3.2.0.6-8	10 kV-1250 A-CILAS-15.10.1250
813.13.1.2.0.6-8	10 kV-630 A-CILAS-15.20.630
	— Simplu sistem de bare
	— Linie interconectată-racord în cablu

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
812.14.1.2.6.6-8	- Întreruptor IO+MR
812.14.3.2.6.6-7	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
813.14.1.2.6.6-7	10 kV-630 A-CILCS-10.10.630 10 kV-1250 A-CILCS-10.10.1250 20 kV-630 A-CILCS-10.20.630
	- Idem
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.14.1.2.4.6-3	10 kV-630 A-CILCS-14.10.630
812.14.3.2.4.6-2	10 kV-1250 A-CILCS-14.10.1250
813.14.1.2.4.6-2	20 kV-630 A-CILCS-14.20.630
	- Idem - fără protecție
812.14.1.2.0.6-4	10 kV-630 A-CILCS-15.10.630
812.14.3.2.0.6-3	10 kV-1250 A-CILCS-15.10.1250
813.14.1.2.0.6-3	20 kV-630 A-CILCS-15.20.630
	- Dublu sistem de bare
	- Linie radială-racord în cablu
	- Întreruptor IO+MR
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
822.12.1.2.6.6-4	10 kV-630 A-CILCD-1.10.630
822.12.3.2.6.6-3	10 kV-1250 A-CILCD-1.10.1250
823.12.1.2.6.6-3	20 kV-630 A-CILCD-1.20.630
	- Idem
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
822.12.1.2.4.6-6	10 kV-630 A-CILCD-4.10.630
822.12.3.2.4.6-5	10 kV-1250 A-CILCD-4.10.1250
823.12.1.2.4.6-5	20 kV-630 A-CILCD-4.20.630
	- Idem - fără protecție
822.12.1.2.0.6-5	10 kV-630 A-CILCD-9.10.630
822.12.3.2.0.6-4	10 kV-1250 A-CILCD-9.10.1250
823.12.1.2.0.6-4	20 kV-630 A-CILCD-9.20.630
	- Dublu sistem de bare
	- Linie interconectată în cablu
	- Întreruptor IO+MR
	- Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
822.14.1.2.6.6-6	10 kV-630 A-CILCD-10.10.630
822.14.3.2.6.6-5	10 kV-1250 A-CILCD-10.10.1250
823.14.1.2.6.6-5	20 kV-630 A-CILCD-10.20.630
	- Idem
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
822.14.1.2.4.6-1	10 kV-630 A-CILCD-14.10.630
822.14.3.2.6.6-9	10 kV-1250 A-CILCD-14.10.1250
823.14.1.2.4.6-9	20 kV-630 A-CILCD-14.20.630
	- Idem - fără protecție
822.14.1.2.0.6-9	10 kV-630 A-CILCD-15.10.630
822.14.3.2.0.6-8	10 kV-1250 A-CILCD-15.10.1250
823.14.1.2.0.6-8	20 kV-630 A-CILCD-15.20.630
	- Simplu sistem de bare-transformator
	- Racord aerian
	- Întreruptor IO+MR, fără protecție
812.15.1.2.0.6-4	10 kV-630 A-CITAS-1.10.630

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
812.15.3.2.0.6-3	10 kV - 1250 A-CITAS-1.10.1250
812.15.4.2.0.6-7	10 kV - 2500 A-CITAS-1.10.2500
813.15.1.2.0.6-3	20 kV - 630 A-CITAS-1.20.630
813.15.2.2.0.6-7	20 kV - 800 A-CITAS-1.20.800
813.15.3.2.0.6-2	20 kV - 1250 A-CITAS-1.20.1250
	- Idem
	- Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.15.1.2.4.6-5	10 kV - 630 A-CITAS-3.10.630
813.15.1.2.4.6-4	20 kV - 630 A-CITAS-3.20.630
	- Simplu sistem de bare-transformator
	- Racord în cablu
	- Întreruptor IO+MR, fără protecție
812.16.1.2.0.6-6	10 kV - 630 A-CITCS-1.10.630
812.16.3.2.0.6-5	10 kV - 1250 A-CITCS-1.10.1250
812.16.4.2.0.6-8	10 kV - 2500 A-CITCS-1.10.2500
813.16.1.2.0.6-5	20 kV - 630 A-CITCS-1.20.630
813.16.2.2.0.6-9	20 kV - 800 A-CITCS-1.20.800
813.16.3.2.0.6-4	20 kV - 1250 A-CITCS-1.20.1250
	- Idem
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.16.1.2.4.6-7	10 kV - 630 A-CITCS-3.10.630
813.16.1.2.4.6-6	20 kV - 630 A-CITCS-3.20.630
	- Dublu sistem de bare transformator
	- Racord aerian
	- Întreruptor IO+MR, fără protecție
822.15.1.2.0.6-2	10 kV - 630 A-CITAD-1.10.630
822.15.3.2.0.6-1	10 kV - 1250 A-CITAD-1.10.1250
822.15.4.2.0.6-5	10 kV - 2500 A-CITAD-1.10.2500
823.15.1.2.0.6-1	20 kV - 630 A-CITAD-1.20.630
823.15.2.2.0.6-5	20 kV - 800 A-CITAD-1.20.800
823.15.3.2.0.6-9	20 kV - 1250 A-CITAD-1.20.1250
	- Dublu sistem de bare-transformator
	- Racord în cablu
	- Întreruptor IO+MR, fără protecție
822.16.1.2.0.6-4	10 kV - 630 A-CITCD-1.10.630
822.16.3.2.0.6-3	10 kV - 1250 A-CITCD-1.10.1250
822.16.4.2.0.6-7	10 kV - 2500 A-CITCD-1.10.2500
823.16.1.2.0.6-3	20 kV - 630 A-CITCD-1.20.630
823.16.2.2.0.6-7	20 kV - 800 A-CITCD-1.20.800
823.16.3.2.0.6-2	20 kV - 1250 A-CITCD-1.20.1250
	- Idem
	- Protecția maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
822.16.1.2.4.6-4	10 kV - 630 A-CITCD-3.10.630
823.16.1.2.4.6-3	20 kV - 630 A-CITCD-3.20.630
	- Simplu sistem de bară
	- Cuplă longitudinală
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
812.17.1.2.4.0-4	10 kV - 630 A-CICS-1.10.630
812.17.3.2.4.0-3	10 kV - 1250 A-CICS-1.10.1250
812.17.4.2.4.0-7	10 kV - 2500 A-CICS-1.10.2500
813.17.1.2.4.0-3	20 kV - 630 A-CICS-1.20.630
813.17.2.2.4.0-7	20 kV - 800 A-CICS-1.20.800

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
813.17.3.2.4.0-2	20 kV - 1250 A - CICS-1.20.1250 - Idem - fără protecție
812.17.1.2.0.0-5	10 kV - 630 A - CICS-2.10.630
812.17.3.2.0.0-4	10 kV - 1250 A - CICS-2.10.1250
812.17.4.2.0.0-8	10 kV - 2500 A - CICS-2.10.2500
813.17.1.2.0.0-4	20 kV - 630 A - CICS-2.20.630
813.17.2.2.0.0-8	20 kV - 800 A - CICS-2.20.800
813.17.3.2.0.0-3	20 kV - 1250 A - CICS-2.20.1250 - Dublu sistem de bare - Cuplă longitudinală - Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
822.17.1.2.4.0-4	10 kV - 630 A - CICLD-1.10.630
822.17.3.2.4.0-3	10 kV - 1250 A - CICLD-1.10.1250
822.17.4.2.4.0-7	10 kV - 2500 A - CICLD-1.10.2500
823.17.1.2.4.0-3	20 kV - 630 A - CICLD-1.20.630
823.17.2.2.4.0-7	20 kV - 800 A - CICLD-1.20.800
823.17.3.2.4.0-2	20 kV - 1250 A - CICLD-1.20.1250 - Idem - fără protecție
822.17.1.2.0.0-3	10 kV - 630 A - CICLD-2.10.630
822.17.3.2.0.0-2	10 kV - 1250 A - CICLD-2.10.1250
822.17.4.2.0.0-6	10 kV - 2500 A - CICLD-2.10.2500
823.17.1.2.0.0-2	20 kV - 630 A - CICLD-2.20.630
823.17.2.2.0.0-6	20 kV - 800 A - CICLD-2.20.800
823.17.3.2.0.0-1	20 kV - 1250 A - CICLD-2.20.1250 - Dublu sistem de bare - Cuplă transversală - Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
822.18.1.2.4.0-6	10 kV - 630 A - CICD-1.10.630
822.18.3.2.4.0-5	10 kV - 1250 A - CICD-1.10.1250
822.18.4.2.4.0-9	10 kV - 2500 A - CICD-1.10.2500
823.18.1.2.4.0-5	20 kV - 630 A - CICD-1.20.630
823.18.2.2.4.0-9	20 kV - 800 A - CICD-1.20.800
823.18.3.2.4.0-4	20 kV - 1250 A - CICD-1.20.1250 - Idem - fără protecție
822.18.1.2.0.0-5	10 kV - 630 A - CICD-2.10.630
822.18.3.2.0.0-4	10 kV - 1250 A - CICD-2.10.1250
822.18.4.2.0.0-8	10 kV - 2500 A - CICD-2.10.2500
823.18.1.2.0.0-4	20 kV - 630 A - CICD-2.20.630
823.18.2.2.0.0-8	20 kV - 800 A - CICD-2.20.800
823.18.3.2.0.0-3	20 kV - 1250 A - CICD-2.20.1250 - Simplu sistem de bare - Celula de măsură cu un circuit
812.19.1.5.0.7-8	10 kV CIM-1.10
813.19.1.5.0.7-7	20 kV CIM-1.20 - Dublu sistem de bare - Celula de măsură cu un circuit (fără construcția metalică)
822.19.1.5.0.7-6	10 kV CIM-1.10 *
823.19.1.5.0.7-5	20 kV CIM-1.20 * - Dublu sistem de bare - Celula de măsură cu două circuite
822.21.1.5.0.7-6	10 kV CIM-2.10
823.21.1.5.0.7-5	20 kV CIM-2.20 - Simplu sistem de bare - Celula pentru descărcătoare

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
812.22.1.3.0.0-1	10 kV CID-1.10
813.22.1.3.0.0-9	20 kV CID-1.20
	— Simplu sistem de bare
	— Celulă pentru măsură și descărcătoare
812.23.1.5.0.7-6	10 kV CIMS-1.10
813.23.1.5.0.7-5	20 kV CIMS-1.20
	— Idem — cu realizarea cuplei longitudinale
812.23.1.5.0.7-6	10 kV CIMSc-1.10
813.23.1.5.0.7-5	20 kV CIMSc-1.20
	— Dublu sistem de bare
	— Celulă pentru măsură și descărcătoare
822.23.1.5.0.7-4	10 kV CIMD-1.10
823.23.1.5.0.7-3	20 kV CIMD-1.20
	— Simplu sistem
	— Celulă pentru servicii interne cu un circuit
812.24.1.5.0.0-6	10 kV CISIS-10
813.24.1.5.0.0-5	20 kV CISIS-20
	— Dublu sistem
	— Celulă pentru servicii interne cu un circuit
822.24.1.5.0.0-4	10 kV CISID-1.10
823.24.1.5.0.0-3	20 kV CISID-1.20
	— Idem — cu două circuite
822.25.1.5.0.0-6	10 kV CISID-2.10
823.25.1.5.0.0-5	20 kV CISID-2.20
	— Simplu sistem de bare
	— Celulă parțial echipată (numai cu separatoare și barele colectoare)
812.00.1.3.0.0-4	10 kV — 630 A
812.00.3.3.0.0-3	10 kV — 1250 A
813.00.1.3.0.0-3	20 kV — 630 A
813.00.2.3.0.0-7	20 kV — 800 A
813.00.3.3.0.0-2	20 kV — 1250 A
	— Idem — Dublu sistem de bare
822.00.1.3.0.0-2	10 kV — 630 A
822.00.3.3.0.0-1	10 kV — 1250 A
822.00.4.3.0.0-5	10 kV — 2500 A
823.00.1.3.0.0-1	20 kV — 630 A
823.00.2.3.0.0-5	20 kV — 800 A
823.00.3.3.0.0-9	20 kV — 1250 A
	— Cărucioare pentru celule de interior de stații echipate cu intreruptoare IO
f.c.	10 kV (IO-15) — 630 A
f.c.	10 kV (IO-15) — 1250 A
f.c.	20 kV — 630 A
f.c.	20 kV — 1250 A
	— Construcții metalice neechipate pentru celule de interior de stații
f.c.	— Celula prefabricată de interior 10 kV
f.c.	— Celula prefabricată de interior 20 kV
f.c.	— Cărucior pentru celula de interior 10 kV
f.c.	— Cărucior pentru celula de interior 20 kV

Observații. 1. Toate aceste variante sînt produse la ICMP.

2. Celulele notate cu asterisc se echipează în compartimentul liber din față al celulelor de transformator-dublu sistem de bare, cu racord aerian.

10.3.2. CELULE DE INTERIOR, DE TIP DESCHIS, PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE

Parametrii principali funcționali. Au aceeași destinație ca celulele de la subcap. 10.2. Se deosebesc prin gabaritul lor mai mare și prin lipsa oricărei compartimentări în interior. În rest, caracteristicile, variantele de comutație primară etc., sint identice ca la cele din subcap. 10.2.

Simbolizarea detaliată este dată în cap. 1.

Variantele constructive sint conform figurilor 10.31 și 10.32 pentru celula de transformator și conform figurilor 10.33 și 10.34 pentru celula de linie.

Comutația secundară este după scheme tipizate ca celulele de la subcap. 10.2.

Codurile interne ale variantelor constructive sint date în tab. 10.15.

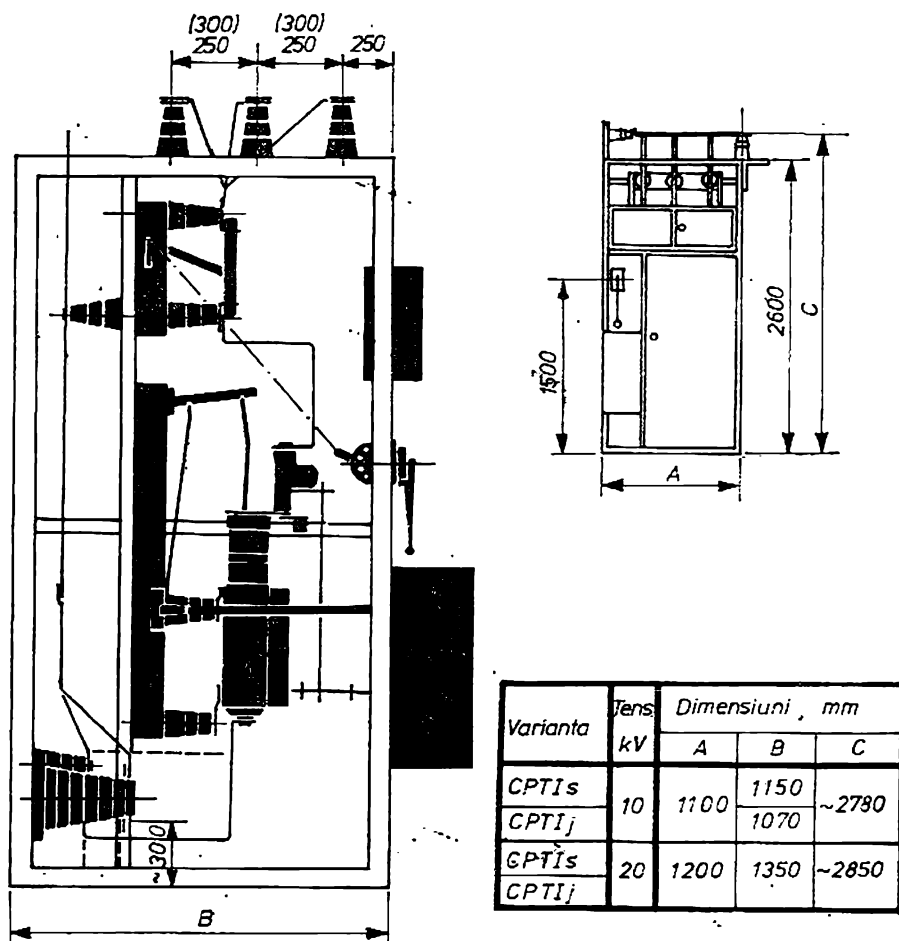


Fig. 10.31. Celulă de interior, tip deschis, pentru posturile de transformare.

Observații. 1. Releele primare directe se montează numai la variantele CPTIs,j.

2. Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil la celulele tip CPTIj.

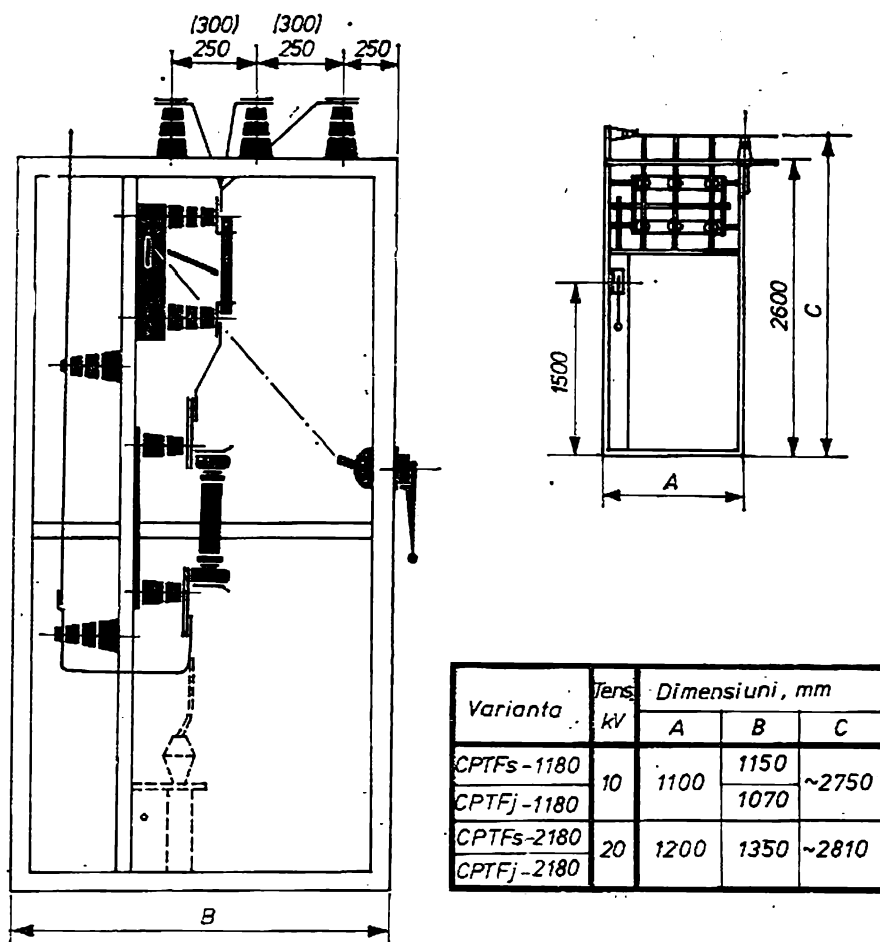


Fig. 10.32. Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.
 Observație : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil la variantele CPTFj.

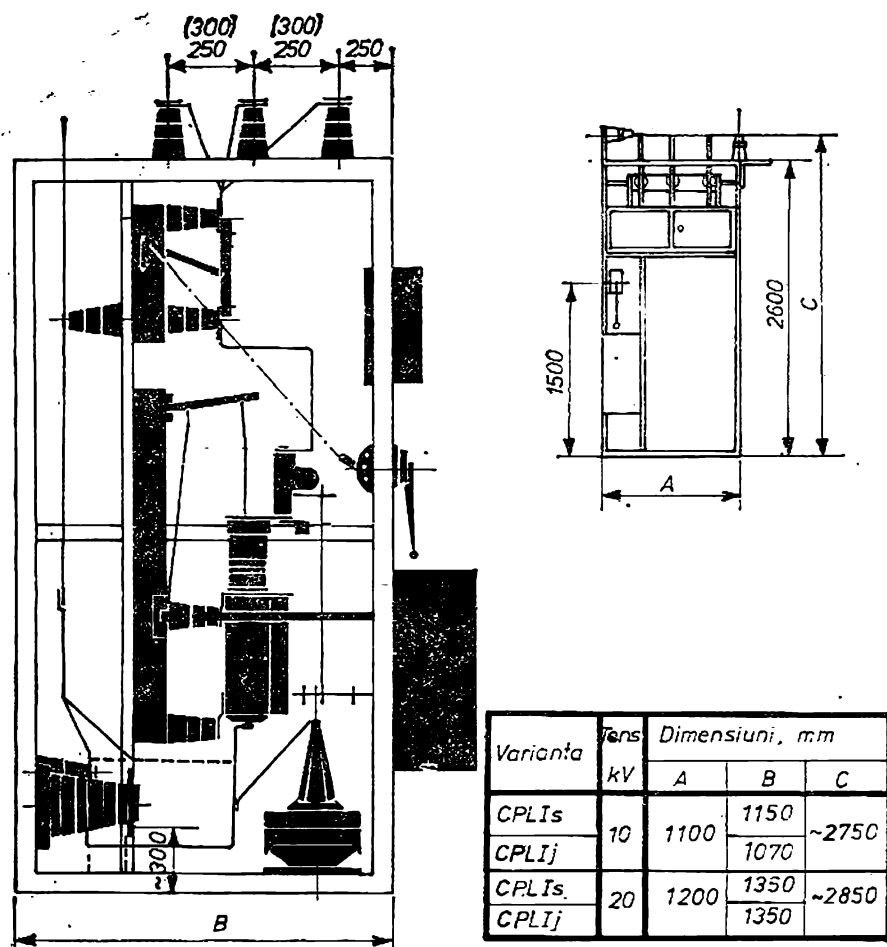


Fig. 10.33 Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.

Observație: Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil numai la varianta CPLIj.

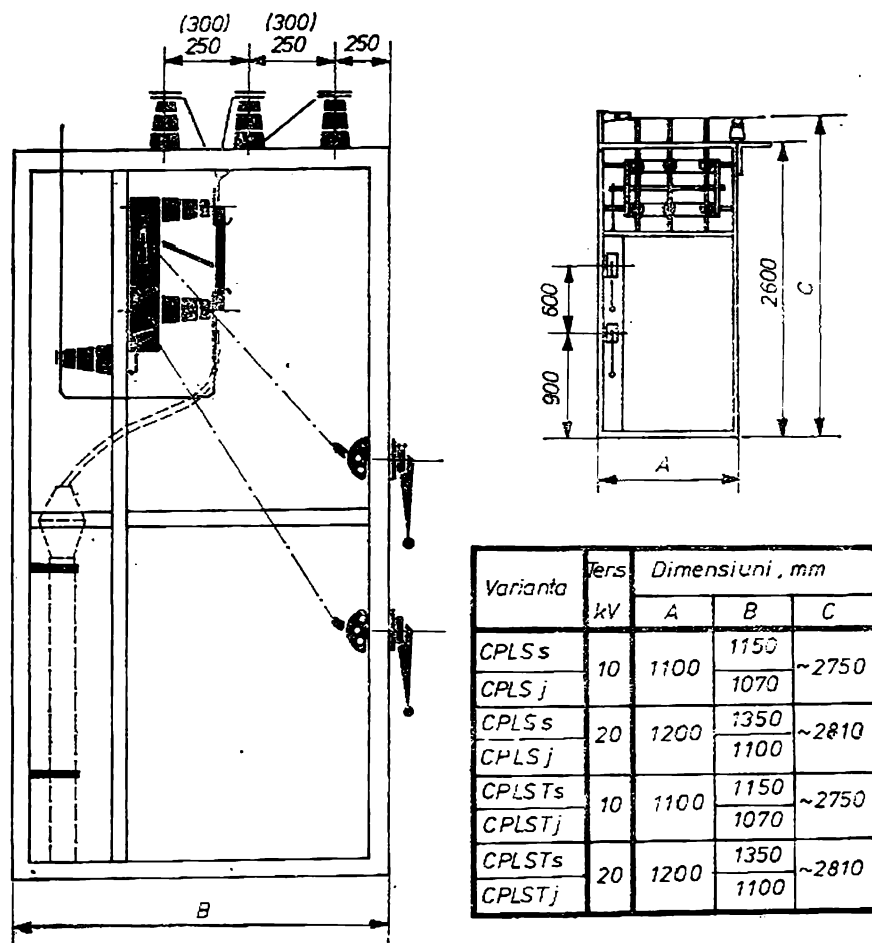


Fig. 10.34 : Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.

Observație : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil numai la variantele CPLSj și CPLSTj.

Tabelul 10.15

Celule prefabricate pentru posturi de transformare tip deschis — grupa 146.860

Cod Trepte II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
862.11.1.1.2.0—1	— Linie radială-racord prin spatele celulei (aerian)
863.11.1.1.2.0—9	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-
	dependență (curent operativ alternativ)
	10 kV—630 A—CPLIs—1325
	20 kV—630 A—CPLIs—2325
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde-
	pendență, în curent continuu
862.11.1.1.4.0—6	10 kV — 630 A—CPLIs—1326
863.11.1.1.4.0—5	20 kV — 630 A—CPLIs—2326
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde-
	pendență, cu curent operativ alternativ, cu bloc de ali-
	mentare în curent continuu
862.11.1.1.7.0—9	10 kV — 630 A—CPLIs—1328
863.11.1.1.7.0—8	20 kV — 630 A—CPLIs—2328
	— Linie radială-racord pe la baza celulei (cablu)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală cu caracteristică semidependență
	(curent operativ alternativ)
862.12.1.1.2.0—3	10 kV — 630 A—CPLIj—1325
863.12.1.1.2.0—2	20 kV — 630 A—CPLIj—2325
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde-
	pendență
862.12.1.1.4.0—8	10 kV — 630 A—CPLIj—1326
863.12.1.1.4.0—7	20 kV — 630 A—CPLIj—2326
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde-
	pendență (curent operativ alternativ) cu bloc de ali-
	mentare cu curent continuu
862.12.1.1.7.0—2	10 kV — 630 A—CPLIj—1328
863.12.1.1.7.0—1	20 kV — 630 A—CPLIj—2328
	— Linie interconectată-racord prin spatele celulei (aerian)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică indepen-
	dență, în curent continuu
862.13.1.1.4.0—1	10 kV—630 A—CPLIs—1327
863.13.1.1.4.0—9	20 kV—630 A—CPLIs—2327
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde-
	pendență (curent operativ alternativ), cu bloc de alimen-
	tare în curent continuu
862.13.1.1.7.0—4	10 kV — 630 A—CPLIs—1329
863.13.1.1.7.0—3	20 kV — 630 A—CPLIs—2329
	— Linie interconectată, cu racord pe la baza celulei (cablu)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde-
	pendență în curent continuu
862.14.1.1.4.0—3	10 kV—630 A—CPLIj—1327
863.14.1.1.4.0—2	20 kV—630 A—CPLIj—2327
	— Idem

Tabelul 10.15 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
862.14.1.1.7.0-6	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
863.14.1.1.7.0-5	10 kV — 630 A—CPLIj—1329 20 kV — 630 A—CPLIj—2329
862.11.1.3.0.0-6	— Linie radială-racord prin spatele celulei (aerian), fără protecție, echipată cu separator tripolar
863.11.1.3.0.0-5	10 kV — 630 A—CPLSs—1350 20 kV — 630 A—CPLSs—2350
862.11.1.4.0.0-2	— Idem
863.11.1.4.0.0-1	— Echipată cu separator tripolar, cu cuțite de legare pământ 10 kV— 630 A—CPLSTs—1350 20 kV— 630 A—CPLSTs—2360
862.11.1.6.0.0-3	— Idem
863.11.1.6.0.0-2	— Echipată cu separator tripolar de sarcină 10 kV—400 A—CPLSps—1270 20 kV—200 A—CPLSps—2170
862.12.1.3.0.0-8	— Linie radială-racord pe la baza celulei (cablului), fără protecție echipată cu separator tripolar
863.12.1.3.0.0-7	10 kV — 630 A—CPLSj—1350 20 kV — 630 A—CPLSj—2350
862.12.1.4.0.0-4	— Idem
863.12.1.4.0.0-3	— Echipată cu separator tripolar, cu cuțite de legare la pământ 10 kV — 630 A—CPLSTj—1360 20 kV — 630 A—CPLSTj—2360
862.12.1.6.0.0-5	— Idem
863.12.1.6.0.0-4	— Echipată cu separator tripolar de sarcină 10 kV — 400 A—CPLSpj—1270 20 kV — 200 A—CPLSpj—2170
862.15.1.1.1.0-2	— Celulă de transformator cu racord prin spatele celulei (aerian)
863.15.1.1.1.0-1	— Întreruptor IUPM+MRI — Protecție maximală temporizată cu relec primare directe 10 kV — 630 A—CPTIs—1321 20 kV — 630 A—CPTIs—2321
862.15.1.1.2.0-1	— Idem
863.15.1.1.2.0-9	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă, în curent alternativ 10 kV — 630 A—CPTIs—1325 20 kV — 630 A—CPTIs — 2325
862.15.1.1.4.0-6	— Idem
863.15.1.1.4.0-5	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, în curent continuu 10 kV — 630 A—CPTIs—1326 20 kV — 630 A—CPTIs—2326
862.15.1.1.7.0-8	— Idem
863.15.1.1.7.0-7	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu 10 kV — 630 A—CPTIs—1328 20 kV — 630 A—CPTIs—2328
	— Celulă de transformator-racord pe la baza celulei (cablu)

Tabelul 10.15 (continuare)

Cod Trepte II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
862.16.1.1.1.0-4	- Întreruptor IUPM+MRI
863.16.1.1.1.0-3	- Protecție maximală temporizată cu relee primare directe 10 kV - 630 A-CPTIj-1321 20 kV - 630 A-CPTIj-2321
	- Idem
862.16.1.1.2.0-1	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă, în curent alternativ 10 kV - 630 A-CPTIj-1325
863.16.1.1.2.0-9	20 kV - 630 A-CPTIj-2325
	- Idem
862.16.1.1.4.0-7	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică in- dependentă în curent operativ continuu 10 kV - 630 A-CPTIj-1326
863.16.1.1.4.0-6	20 kV - 630 A-CPTIj-2326
	- Idem
862.16.1.1.7.0-1	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- pendentă (curent operativ alternativ), cu bloc de ali- mentare în curent continuu 10 kV - 630 A-CPTIj-1328
863.16.1.1.7.0-9	20 kV - 630 A-CPTIj-2328
	- Celulă de transformator cu racord prin spatele celei (aerian), echipată cu separator tripolar și siguranțe 10 kV - 630 A-CPTFs-1180
862.15.1.5.0.0-6	20 kV - 630 A-CPTFs-2180
863.15.1.5.0.0-5	- Idem
	- Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranțe
	- Idem
862.15.1.8.0.0-3	- Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranță 10 kV - 400 A-CPTSpS-1290
863.15.1.8.0.0-2	20 kV - 200 A-CPTSpS-2190
	- Celulă de transformator-racord pe la baza celei (cablu), echipată cu separator tripolar și siguranțe 10 kV - 630 A-CPTFj-1180
862.16.1.5.0.0-8	20 kV - 630 A-CPTFj-2180
863.16.1.5.0.0-7	- Idem
	- Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranțe 10 kV - 400 A-CPTSpj-1290
862.16.1.6.0.0-4	20 kV - 200 A-CPTSpj-2190
863.16.1.6.0.0-3	- Celulă pentru cuplă longitudinală
	- Întreruptor IUPM-MRI
	- Protecție maximală temporizată de caracteristică semidependentă, în curent continuu și alternativ 10 kV - 630 A-CPCI-1325
862.17.1.1.2.0-4	20 kV - 630 A-CPCI-2325
863.17.1.1.2.0-3	- Idem
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- pendentă, în curent continuu 10 kV - 630 A-CPCI-1326
862.17.1.1.4.0-9	20 kV - 630 A-CPCI-2326
863.17.1.1.4.0-8	- Idem
	- Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- pendentă (curent continuu), prevăzută cu instalație AAR 10 kV - 630 A-CPCI-1327
862.17.1.1.4.5-4	20 kV - 630 A-CPCI-2327
863.17.1.1.4.5-3	- Idem

Tabelul 10.15 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Protecție maximală temporizată (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu, cu instalație AAR
862.17.1.1.7.5—7	10 kV — 630 A — CPCI—1329
863.17.1.1.7.5—6	20 kV — 630 A — CPCI—2329
	— Celulă de cuplă longitudinală, echipată cu separator tripolar
862.17.1.3.0.0—9	10 kV — 630 A — CPCS—1350
863.17.1.3.0.0—8	20 kV — 630 A — CPCS—2350
	— Celulă de măsură echipată cu separator tripolar și transformator de tensiune în rășină
862.19.1.3.0.0—4	10 (6) kV — 630 A — CPM—1050
863.19.1.3.0.0—3	20 kV — 630 A — CPM—2050
	— Celulă de măsură echipată cu separator tripolar transformator de tensiune și transformator de curent
862.19.1.3.0.0—4	10 (6) kV — 630 A — CPMB—1050
863.19.1.3.0.0—3	20 kV — 630 A — CPMB—2050
	— Celulă pentru descărcătoare, echipată cu separator tripolar și descărcător cu rezistență variabilă
862.22.1.3.0.0—9	10 kV — 630 A — CPD—1050
863.22.1.3.0.0—8	20 kV — 630 A — CPD—2050
	— Instalație AAR între două linii
f.c.	— în curent continuu — AAR—1
f.c.	— în curent alternativ — AAR—26
	— Construcție metalică neechipată, pentru celule de post
f.c.	10 kV 1100×1070×2600 1100×1150×2600
f.c.	20 kV 1200×1350×2600 cu dulap pentru aparate 1200×1350×2600 1200×1100×2600

Observație. Aceste celule sînt produse la ICMP conform NIE. 100—70.

10.3.3. CELULELE METALICE PREFABRICATE DE EXTERIOR

Parametrii principali funcționali. Sînt cabine metalice echipate cu aparat de comutație primară de 10 și 20 kV, destinate ca prin asamblare în grup sau în montaj singular să se realizeze următoarele instalații complexe cu diferite scheme de conexiuni, cu bare simple secționare sau nesectionate:

a. Posturi de transformare cu una, două sau mai multe unități pînă la 1600 kVA fiecare, celulele fiind singulare sau montate în grup.

b. Secționarea liniilor electrice aeriene, cu celule montate singular.

Protecția secundară este în curent operativ alternativ sau continuu.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Celulele pot funcționa la exterior în condiții de climat temperat și în condiții fără depuneri excesive de praf sau cu gaze, vapori sau depuneri bune conducătoare de electricitate sau active din punct de vedere chimic și neexpuse pericolului de incendiu și explozie.

Caracteristicile tehnice sînt următoarele :

Caracteristici electrice

- tensiune 10 kV, 20 kV ;
- curenț nominal 630 A ;
- puterea de scurtcircuit pe bare 6 kV — 150 MVA sau 10 ; 20 kV — 250 MVA ;
- curenț limită termic 10 kA ;
- curenț limită dinamic 25 kV.

Caracteristici constructive. Celulele se execută în două variante constructive :

- pentru montaj singular, utilizate la secționări de linii sau posturi de transformare cu o singură unitate montată în rețea radială ; celulele sînt prevăzute cu borne de intrare și ieșire aeriană ;
- pentru montaj în grup, cu bare colectoare, cu sau fără culoar lateral de deservire.

Variante constructive principale. Variantele de echipare sînt conform tabelului 10.16, pentru celulele cu curențul operativ alternativ.

Tabelul 10.16

Celule de exterior, 10...20 kV. Variante de comutație primară

Denumirea celei	Tipul
Pentru transformator cu intrare aeriană	ACETA
Pentru transformator cu plecare aeriană	ACETA
Pentru transformator cu racord în cablu	ACETC
Pentru secționări linii intrare-ieșire aeriană pentru linie cu racord aerian	ACELA
Pentru linie cu racord în cablu	ACELC
Cuplă longitudinală	ACEC
Servicii interne	ACESI
Servicii interne cu realizarea cuplei longitudinale	ACESic
Măsură	ACEM
Măsură cu realizarea cuplei longitudinale	ACEMc
Pentru descărcători	ACED
— inclusiv măsură	ACEMD
— cu realizarea cuplei longitudinale	ACEMDc

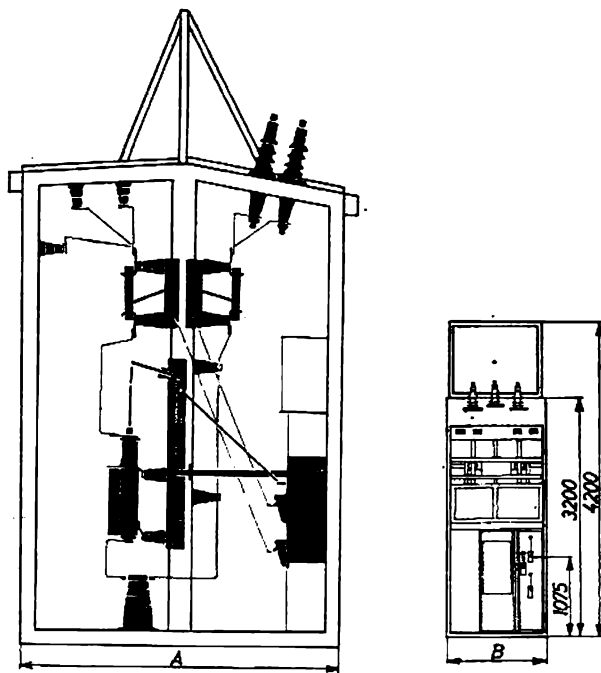
Principalele variante constructive și dimensiunile de gabarit sînt conform figurilor 10.35 ; 10.36.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Se găsește în catalogul ICMP ed. 1972 „Celule metalice prefabricate de exterior”.

Condițiile sînt aceleași ca pentru celule prefabricate în general, conform subcap. 10.1.

Detaliile de prindere în fundație sînt date în fig. 10.37.

Codurile interne ale variantelor constructive sînt date în tabelul 10.17.



Varianta	Tensiunea kV	Dimensiuni, mm	
		A	B
ACETA — 1325 a	10	1800	1250
ACETA — 1328 d			
ACETA — 2325 a	20	2000	1300
ACETA — 2328 d			

Fig. 10.35. Celulă trafo 10 ; 20 kV cu racord aerian.

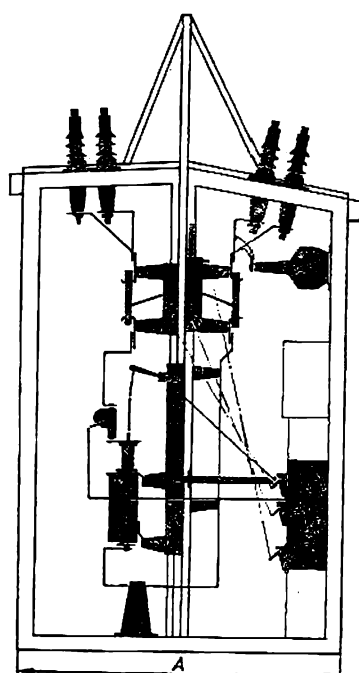
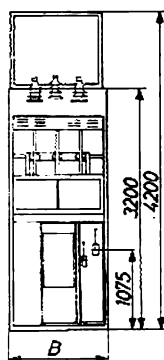


Fig. 10.36. Celulă de exterior, pentru linie, intrare-ieșire aeriană, 10; 20 kV.

Observații. 1. Transformatoarele de tensiune TIRBo — 20 kV se montează numai la celulele de 20 kV.

2. Releele primare directe se montează numai la variantele ACELA — 1321; ACELA — 2321.

3. Transformatoarele de curent se montează la variantele: ACELA — 1323; ACELA — 2323.



Varianta	Tensiunea kV	Dimensiuni, mm	
		A	B
ACELA — 1321 a	10	1800	1250
ACELA — 1323 a			
ACELA — 2321 a	20	2000	1300
ACELA — 2323 a			

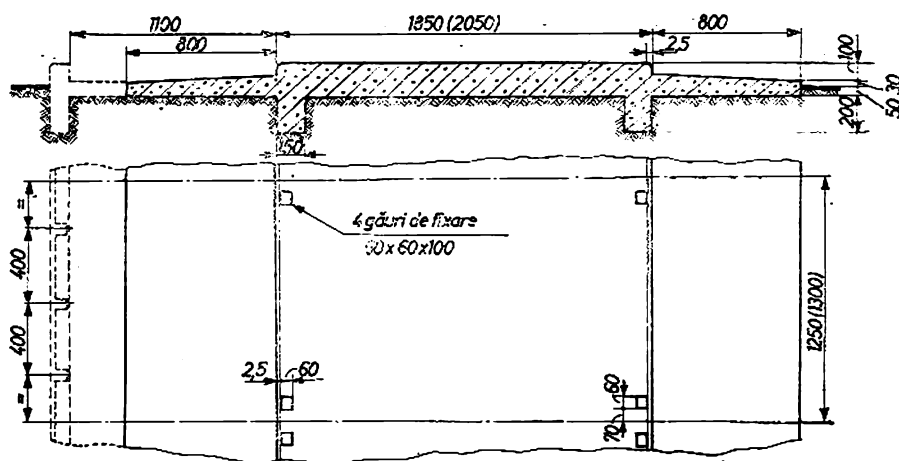


Fig. 10.37. Celule de exterior pentru posturi de transformare. Plan de fundație pentru celule de linie și transformator aerian, cuplă, măsură și descărcătoare.

Observații. 1. În cazul montării culoarului lateral în fața celei se va realiza fundația conform părții punctate, pe toată lățimea lui.

2. Cotele din paranteză sînt pentru celula de 20 kV.

Tabelul 10.17

Celule prefabricate de exterior pentru posturi de transformare — grupa 416.850

Cod Trepte II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Linie radială-racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
852.11.1.2.6.6—3	10 kV — 630 A—CELA—1.10.630
853.11.1.2.6.6—2	20 kV — 630 A—CELA—1.20.630
	— Idem — fără RAR
852.11.1.2.4.6—7	10 kV—630 A—CELA—3.10.630
853.11.1.2.4.6—6	20 kV—630 A—CELA—3.20.630
	— Linie radială-racord în cablu
	— Întreruptor IO×MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
852.12.1.2.6.6—5	10 kV — 630 A — CELC—1.10.630
853.12.1.2.6.6—4	20 kV — 630 A — CELC—1.20.630
	— Idem — fără RAR
852.12.1.2.4.6—9	10 kV — 630 A—CELC—3.10.630
853.12.1.2.4.6—8	20 kV — 630 A—CELC—3.20.630
	— Linie interconectată racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
	cu RAR cu accelerarea protecției
852.13.1.2.6.6—7	10 kV — 630 A—CELA—4.10.630
653.13.1.2.6.6—6	20 kV — 630 A—CELA—4.20.630
	— Idem — fără RAR
852.13.1.2.4.6—2	10 kV — 630 A—CELA—8.10.630
653.13.1.2.4.6—1	20 kV — 630 A—CELA—8.20.630
	— Linie interconectată în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
852.14.1.2.6.6—9	10 kV — 630 A—CELC—4.10.630
853.14.1.2.6.6—8	20 kV — 630 A—CELC—4.20.630
	— Idem — fără RAR
852.14.1.2.4.6—5	10 kV — 630 A—CELC—8.10.630
853.14.1.2.4.6—4	20 kV — 630 A—CELC—8.20.630
	— Transformator-racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
852.15.1.2.4.6—6	10 kV — 630 A—CETA—1.10.630
853.15.1.2.4.6—5	20 kV — 630 A—CETA—1.20.630
	— Idem — fără protecție în celulă
852.15.1.2.0.6—5	10 kV— 630 A—CETA—3.10.630
853.15.1.2.0.6—4	20 kV— 630 A—CETA—3.20.630
	— Transformator-racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
852.16.1.2.4.6—8	10 kV — 630 A—CETC—1.10.630
853.16.1.2.4.6—7	20 kV — 630 A—CETC—1.20.630
	— Idem — fără protecție în celulă
852.16.1.2.0.6—7	10 kV — 630 A — CETC — 3.10.630

Tabelul 10.17 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
853.16.1.2.0.6—6	20 kV — 630 A—CETC—3.20.630 — Cuplă longitudinală — Întreruptor IO+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu instalație AAR
852.17.1.2.4.5—4	10 kV — 630 A—CEC—1.10.630
853.17.1.2.4.5—3	20 kV — 630 A—CEC—1.20.630 — Idem — fără instalație AAR
852.17.1.2.4.0—2	10 kV — 630 A—CEC—3.10.630
853.17.1.2.4.0—1	20 kV — 630 A—CEC—3.20.630 — Celula de măsură cu un circuit — Măsura tensiunii și controlul izolației
852.19.1.5.0.7—8	10 kV — CEM—1.10
853.19.1.5.0.7—8	20 kV — CEM—1.20 — Celula pentru descărcătoare
852.22.1.3.0.0—2	10 kV — CED—1.10
853.22.1.3.0.0—1	20 kV — CED—1.20 — Celula de servicii interne cu un circuit
852.24.1.5.0.0—7	10 kV — CESI—1.10
853.24.1.5.0.0—6	20 kV — CESI—1.20 — Celule parțial echipate (numai cu barele colectoare și căruciorul fără întreruptor)
852.00.1.0.0.0—7	10 kV — 630 A
853.00.1.0.0.0—6	20 kV — 630 A — Cărucioare pentru celule de exterior, de stații echipate cu întreruptoare IO
f.c.	10 kV (IO—15) — 630 A
f.c.	20 kV — 630 A — Celulă auxiliară pentru baterie de acumulare IS—2, fără culoar de deservire (exclusiv bateria) tip — CEB—1
852.25.0.0.0.0—9	— Idem — pentru baterie LS—3, LS—4 sau LS—6 tip — CEB—2
852.26.0.0.0.0—9	— Celula auxiliară pentru tabloul de supraveghere (exclusiv panourile) tip CET—1
852.27.0.0.0.0—2	— Construcții metalice neechipate pentru celule de exterior, pentru stații — Celula de exterior 10, 20 kV cu culoar lateral
f.c.	— Cărucior pentru celule de exterior 10, 20 kV
f.c.	— Perete frontal pentru culoar lateral
f.c.	— Cadru de ancorare
f.c.	— Linie radială-racord aerian (singulară) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
2.11.1.1.1.0—5	10 kV — 630 A—ACELA—1321
3.11.1.1.1.0—4	20 kV — 630 A—ACELA—2321 — Linie radială-racord aerian (singulară) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-independentă (curent operativ alternativ), fără măsura energiei electrice
2.11.1.1.2.0—3	10 kV — 630 A — ACELA—1323
3.11.1.1.2.0—2	20 kV — 630 A — ACELA—2323 — Linie radială-racord aerian (montaj în grup) — Întreruptor IUPM+MRI

Tabelul 10.17 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ), cu măsura energiei electrice
852.11.1.1.2.6-6	10 kV — 630 A — ACELA-1325
853.11.1.1.2.6-5	20 kV — 630 A — ACELA-2325
	— Idem — racord în cablu
852.12.1.1.2.6-8	10 kV — 630 A — ACELC-1325
853.12.1.1.2.6-7	20 kV — 630 A — ACELC-2325
	— Linie radială — racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu
852.11.1.1.7.0-2	10 kV — 630 A — ACELA-1328
853.11.1.1.7.0-1	20 kV — 630 A — ACELA-2328
	— Idem — racord în cablu
852.12.1.1.8.0-2	10 kV — 630 A — ACELC-1328
853.12.1.1.8.0-1	20 kV — 630 A — ACELC-2328
	— Transformator — racord aerian (singular)
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
852.15.1.1.1.0-4	10 kV — 630 A — ACETA-1321
853.15.1.1.1.0-3	20 kV — 630 A — ACETA-2321
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ), fără măsura energiei electrice
852.15.1.1.2.0-2	10 kV — 630 A — ACETA-1323
853.15.1.1.2.0-1	20 kV — 630 A — ACETA-2323
	— Transformator-racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată, cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ), cu măsura energiei electrice
852.15.1.1.2.6-5	10 kV — 630 A — ACETA-1325
853.15.1.1.2.6-4	20 kV — 630 A — ACETA-2325
	— Idem
	— Racord în cablu
852.16.1.1.2.6-8	10 kV — 630 A — ACETC-1325
853.16.1.1.2.6-7	20 kV — 630 A — ACETC-2325
	— Transformator racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu
852.15.1.1.7.0-1	10 kV — 630 A — ACETA-1328
853.15.1.1.7.0-0	20 kV — 630 A — ACETA-2328
	— Idem
	— Racord în cablu
852.16.1.1.7.0-3	10 kV — 630 A — ACETC-1328
853.16.1.1.7.0-2	20 kV — 630 A — ACETC-2328
	— Cuplă longitudinală
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ)
352.17.1.1.2.0-6	10 kV — 630 A — ACEC-1325
353.17.1.1.2.0-5	20 kV — 630 A — ACEC-2325

Tabelul 10.17 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	<ul style="list-style-type: none"> — Idem — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
352.17.1.1.7.0—5	10 kV — 630 A — ACEC—1328
353.17.1.1.7.0—4	20 kV — 630 A — ACEC—2328
	— Celulă de măsură simplă, măsura tensiunii și controlul izolației
353.19.1.5.0.7—8	20 kV — ACEM—2081
	— Celulă de măsură cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei
353.19.1.5.0.7—8	20 kV — ACEMc—2081
	— Celulă simplă pentru descărcătoare
353.22.1.3.0.0—1	20 kV — ACED.2050
	— Celulă pentru descărcătoare cu sistem auxiliar, pentru racordarea cuplei
353.22.1.3.0.0—1	20 kV — ACEDc. 2050
	— Măsură și descărcătoare
	— Măsura tensiunii și controlul izolației
852.23.1.5.0.7—7	10 kV — ACEMD—1081
	— Idem
	— Cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei
852.23.1.5.0.7—7	10 kV — ACEMDc—1081
	— Celulă pentru servicii interne
852.24.1.5.0.0—7	10 kV — ACESi—1180
853.24.1.5.0.0—6	20 kV — ACESi—2180
	— Idem
	— Cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei
852.24.1.5.0.0—7	10 kV — ACESic—1180
853.24.1.5.0.0—6	20 kV — ACESic—2180
	— Celule parțial echipate (numai cu separator și bare colectoare)
852.00.1.3.0.0—7	10 kV (pas. 1250 mm) — CE.1.10
853.00.1.3.0.0—4	20 kV (pas. 1300 mm) — CE.1.20
	— Construcții metalice neechipate pentru celule de exterior, pentru posturi de transformare
f.c.	— Celulă de exterior 10, 20 kV fără culoar
	— Element culoar lateral
	— Element frontal pentru culoar lateral
	— Cadru pentru ancorare simplă

Observație. Aceste celule sînt produse de ICMP.

10.3.4. POSTURI DE TRANSFORMARE METALICE TIP PTM

Parametrii principali funcționali. În funcție de destinație și puterea transformatoarelor, sînt asimilate mai multe variante.

Simbolizarea lor corespunzătoare este dat în cap. 1.

PTM—5 este post de transformare în construcție metalică destinat alimentării cu energie electrică a marilor șantiere. Se racordează din linie aeriană sau din cablu pe partea de înaltă tensiune și numai în cablu pe partea de joasă tensiune. Puterea maximă a transformatorului este de 1000 kVA, pentru tensiuni de 6, 10, (15) kV.

Construcția este alcătuită din următoarele elemente metalice prefabricate :

- o cabină de exterior pt. aparatajul de înaltă tensiune conform fig. 10.38 ;
- o cabină pentru distribuția de joasă tensiune conform fig. 10.38 ;
- o împrejmuire metalică de protecție conform fig. 10.39, care nu permite accesul la transformator și la barele exterioare ale postului. Partea superioară a împrejurii se acoperă cu plase de protecție.

Schema electrică pe partea de înaltă tensiune este posibilă în două variante A și B, care la cerere pot fi prevăzute cu intrarea de înaltă tensiune aeriană sau în cablu conform fig. 10.40.

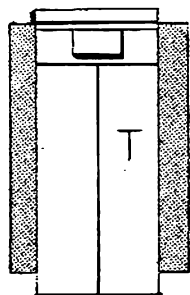


Fig. 10.38. PTM-5, cabină de înaltă și joasă tensiune.

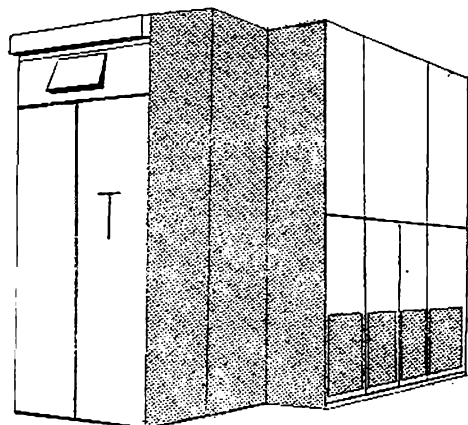
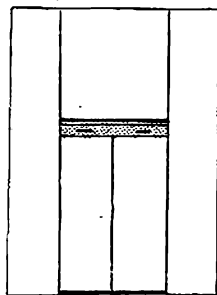
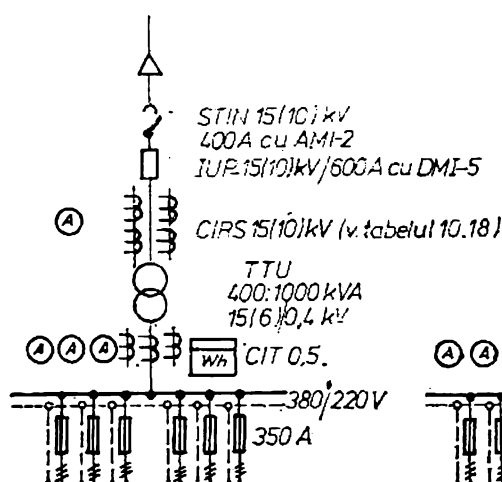


Fig. 10.39. PTM-5, cu împrejmuire metalică de protecție.

VARIANTA A



VARIANTA B

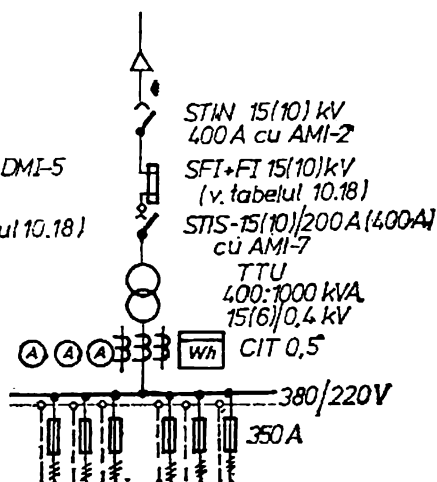


Fig. 10.40. PTM-5, schema electrică pe partea de înaltă tensiune.

În varianta A circuitele secundare realizează o protecție maximală instantanee a primarului transformatorului de măsură de curent pe faza R. Valorile nominale ale transformatoarelor de curent (pentru varianta A) și ale fuzibilelor (pentru varianta B) sunt indicate în tabelul 10.18 în funcție de puterea transformatorului.

Partea de joasă tensiune, poate fi prevăzută cu siguranțe cu minier sau cu siguranțe M.P.R. având valorile nominale ale fuzibilelor date în tabelul 10.18.

Tabelul 10.18

Date tehnice în funcție de puterea transformatorului

Puterea transformatorului, kVA	400		630		1000	
Tensiunea primară, kV	6—10	15	6—10	15	6—10	15
Transformatoare de curent (varianta A)	40/5	15/5	75/5	30/5	100/5	40/5
Siguranțe fuzibile (varianta B) ale separatorului	75 A	30 A	100 A	50 A	200 A	75 A
Transformatoare de curent CIS 0,5 kV	600/5		1000/5		1500/5	
Valoarea fuzibilului plecării	100 A		200 A		250 A	

Schema circuitelor secundare asigură măsurarea de curent pe trei faze și măsurarea de energie activă.

PTM-6—este un post de transformare realizat dintr-o cabină metalică din tablă de oțel ambutisată sprijinită pe o sanie de oțel profilat U—12.

Este destinat alimentării cu energie electrică a consumatorilor mici sau cu caracter temporar. Se racordează în cablu sau aerian pe partea de înaltă tensiune și numai în cablu pe partea de joasă tensiune. Puterea maximă a transformatorului instalat este de 160 kVA în rețele de 6, 10, 15 kV.

Cabina este împărțită în trei compartimente, conform fig. 10.41 : 1 — compartimentul de înaltă tensiune; 2 — compartimentul transformatorului de putere; 3 — compartimentul de joasă tensiune.

Introducerea în post a transformatorului se face pe o cale de rulare din oțel cornier.

Compartimentul transformatorului este închis lateral, numai la partea superioară, prin două capace rabatabile, iar țevile de răcire ale transformatorului și cuva sa rămân în aer liber.

Compartimentele de înaltă și joasă tensiune sunt accesibile prin uși în părțile frontale ale cabinei.

Schema electrică este prezentată în fig. 10.42 și tabelul 10.19.

Plecările de joasă tensiune sunt protejate astfel : două din ele cu siguranțe cu miner, iar celelalte două cu siguranțe LS 60 A.

Circuitele secundare asigură măsurarea energiei active.

PTM-7 este un post de transformare de exterior, montat singular, fiind utilizat la :

- rețele electrice radiale sau interconectate ;
- abonați industriali ;
- șantiere ce au un consum de energie corespunzător puterii postului.

Deservesc gama de tensiuni de 10 ; 20 kV și gama de puteri 250... 400 kVA. Tensiunea joasă este 0,4 kV (380/220 V).

Postul este construit în mai multe variante de comutație primară și secundară. Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

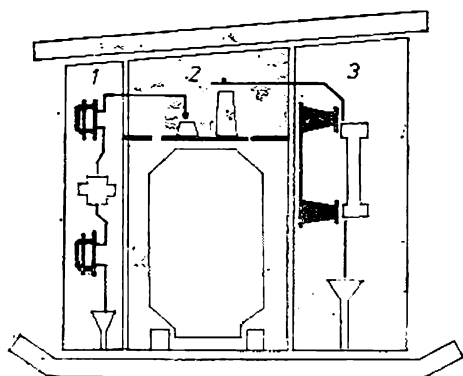


Fig. 10.41. PTM - 6.

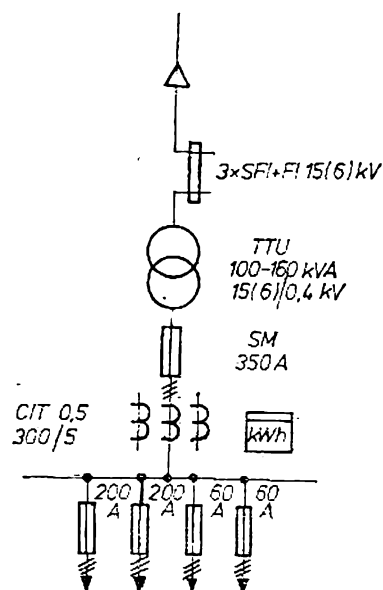


Fig. 10.42. PTM - 6, schema electrică.

Tabelul 10.19

Puterea transformatorului, kVA	100			160		
Tensiunea transformatorului, kV	6	10	15	6	10	15
Curentul fuzibilului FI, A	20	10	7,5	30	20	15

Racordul postului se face numai în cablu, atât pe partea de înaltă tensiune, cât și pe partea de joasă tensiune.

Variantele de comutație primară și secundară sunt prezentate în tabelele 10.20 și 10.21 și în fig. 10.43.

Detalii pentru prinderea în fundație se dau în fig. 10.44.

Tabelul 10.20

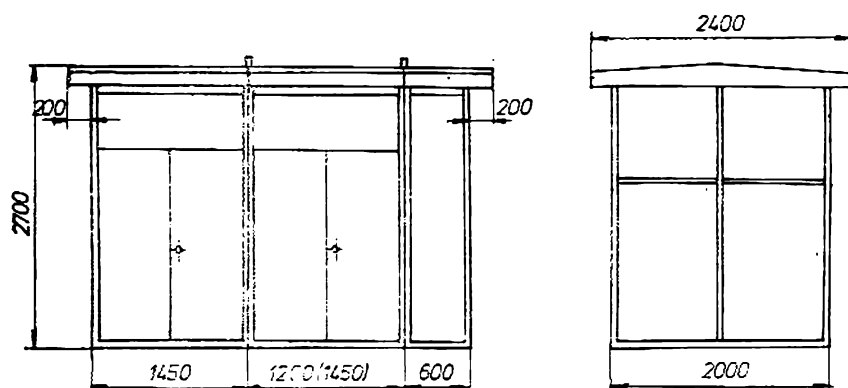
PTM-7, variante

Varianta		Simbolizare	Varianta		Simbolizare
înaltă	joasă		înaltă	joasă	
A	a	PTM-7-Aa-10 PTM-7-Aa-20	E	a	PTM-7-Ea-10 PTM-7-Ea-20
	b	PTM-7-Ab-10 PTM-7-Ab-20		b	PTM-7-Eb-10 PTM-7-Ec-20
	c	PTM-7-Ac-10 PTM-7-Ac-20		c	PTM-7-Ec-10 PTM-7-Ec-20
B	a	PTM-7-Ba-10 PTM-7-Ba-20	F	a	PTM-7-Fa-10 PTM-7-Fa-20
	b	PTM-7-Bb-10 PTM-7-Bb-20		b	PTM-7-Fb-10 PTM-7-Fc-20
	c	PTM-7-Bc-10 PTM-7-Bc-20		c	PTM-7-Fc-10 PTM-7-Fc-20
C	a	PTM-7-Ca-10 PTM-7-Ca-20	G	a	PTM-7-Ga-10 PTM-7-Gb-10
	b	PTM-7-Cb-10 PTM-7-Cb-20		b	PTM-7-Gb-10 PTM-7-Gc-10
	c	PTM-7-Cc-10 PTM-7-Cc-20		c	PTM-7-Gc-10
D	a	PTM-7-Da-10 PTM-7-Da-20	H	a	PTM-7-Ha-10 PTM-7-Hb-10
	b	PTM-7-Db-10 PTM-7-Db-20		b	PTM-7-Hb-10 PTM-7-Hc-10
	c	PTM-7-Dc-10 PTM-7-Dc-20		c	PTM-7-Hc-10
	a	PTM-7-Ia-10 PTM-7-Ia-20	I	a	PTM-7-Ia-10 PTM-7-Ib-10
	b	PTM-7-Ib-10 PTM-7-Ib-20		b	PTM-7-Ib-10 PTM-7-Ic-10
	c	PTM-7-Ic-10 PTM-7-Ic-20		c	PTM-7-Ic-10
	a	PTM-7-Ka-10 PTM-7-Ka-20	K	a	PTM-7-Ka-10 PTM-7-Kb-10
	b	PTM-7-Kb-10 PTM-7-Kb-20		b	PTM-7-Kb-10 PTM-7-Kc-10
	c	PTM-7-Kc-10 PTM-7-Kc-20		c	PTM-7-Kc-10

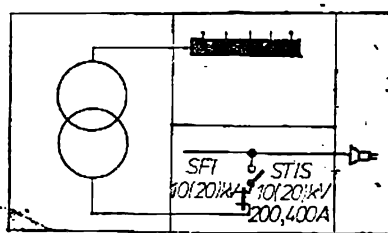
Tabelul 10.21

PTM-7, variante de echipare pe partea de joasă tensiune

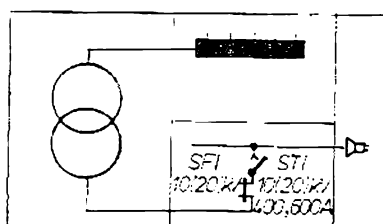
Varianta	Simbol	Schema electrică	Puterea postului recomandată
<p>Tablou cu 10 plecări de forță protejate cu siguranțe</p> <p>Automat DITA pentru protecția transformatorului și transformatoarelor de curent CIT</p>	a		400 kVA
<p>Tablou cu 6 plecări de forță și 3 plecări pentru iluminat public protejate cu siguranțe</p> <p>Automat DITA pentru protecția transformatorului</p> <p>Două contactoare pentru aprinderea iluminatului public (unul pentru asigurarea iluminatului redus noaptea)</p> <p>Două contoare pentru măsurarea energiei electrice a tabloului</p> <p>Transformatoare de curent CIT</p>	b		250...400 kVA
<p>Tablou cu 5 plecări de forță protejate cu siguranțe</p> <p>Automat DITA pentru protecția transformatorului și transformatoare de curent CIT</p>	c		250 kVA



a

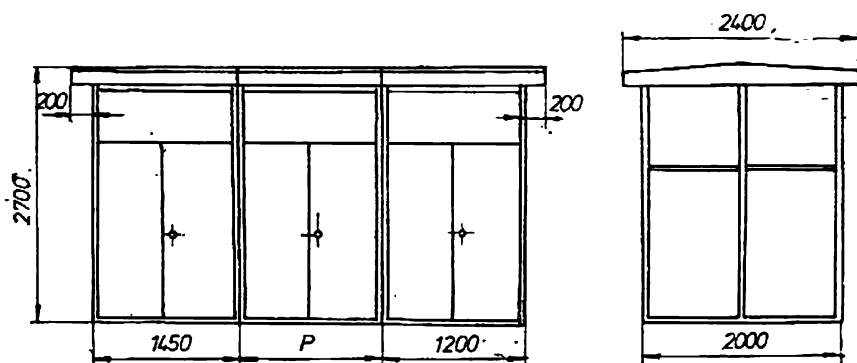


A.

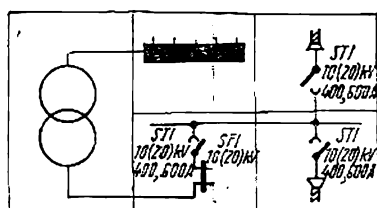


B

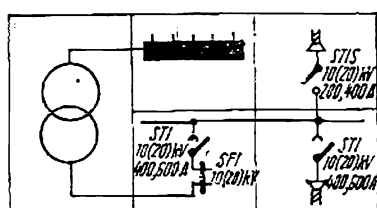
Fig. 10.43. PTM—7, variante de comutație primară și secundară :
a—cotele de gabarit ale variantelor A și B; (cota scrisă în paranteză este pentru
tensiunea de 20 kV).



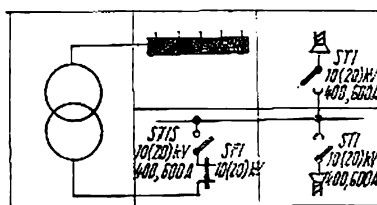
b



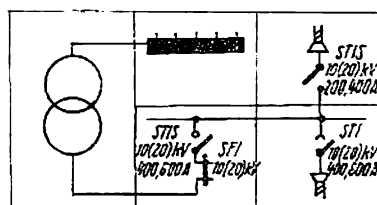
C



D



E

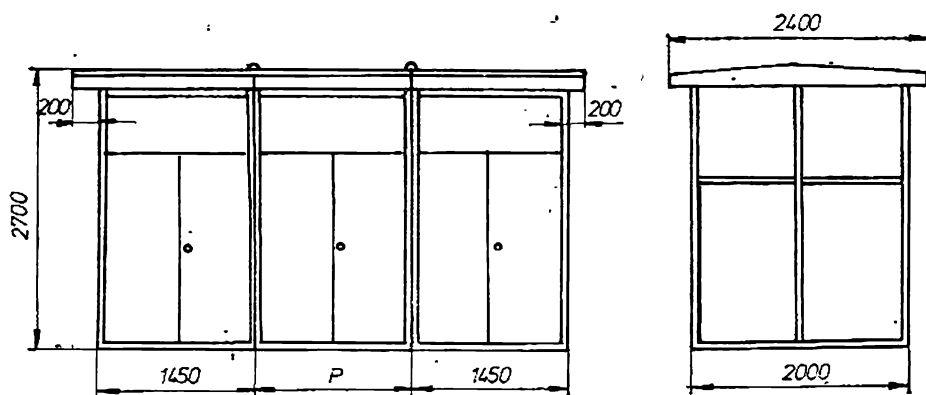


F

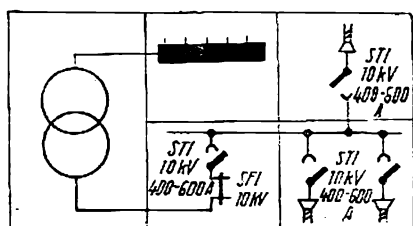
Varianta	Cota P	
	10 kV	20 kV
C	1200	1450
D	1200	1450
E	1450	1450
F	1450	1450

Fig. 10.43. PTM — 7, variante de comutație primară și secundară:

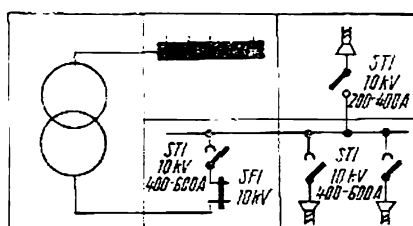
b — cotele de gabarit ale variantelor C, D, E, F;



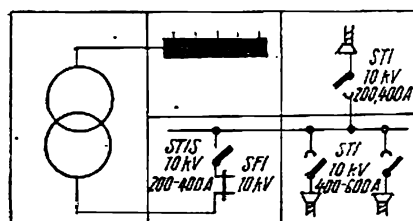
C



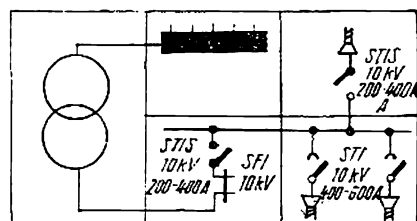
G



H



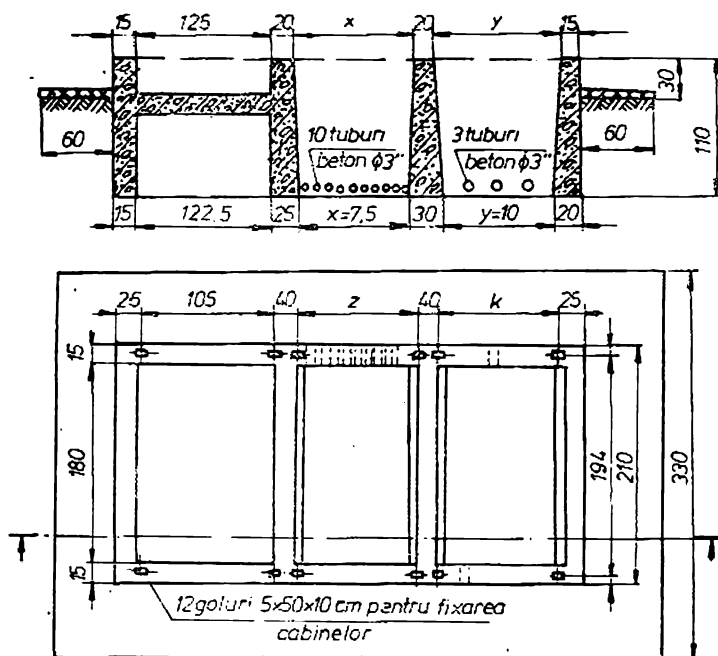
I



K

Varianta	Cota P
	10 kV
G	1200
H	1200
I	1450
K	1450

Fig. 10.43. PTM — 7, variante de comutație primară și secundară:
c — cotele de gabarit ale variantelor G, H, I și K.



Varianță	Cota							
	x		y		z		k	
	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV
A	100	125	40	40	80	105	20	20
B	125	125	40	40	105	105	20	20
C	100	125	100	100	80	105	80	80
D	100	125	100	100	80	105	80	80
E	125	125	100	100	105	105	80	80
F	125	125	100	100	105	105	80	80
G	100	—	125	—	80	—	105	—
H	100	—	125	—	80	—	105	—
I	125	—	125	—	105	—	105	—
K	125	—	125	—	105	—	105	—

Fig. 10.44. PTM — 7, detalii de prindere în fundație.

Nota: 1 — Țevile pentru cablurile de joasă tensiune se montează în partea indicată de proiectant. 2 — Cotele sînt date în cm.

Datele pentru livrare, montare și exploatare. PTM—5. Gabaritul postului este $5235 \times 2300 \times 2315$.

Masa elementelor postului este:

- cabina complet echipată — circa 1500 kg;
- cutia de distribuție de joasă tensiune — circa 100 kg;
- accesorii (împrejmuire, plase etc.) — circa 740 kg

Elementele componente ale postului de transformare sînt:

- cabina metalică a postului, complet echipată;

- cabina de distribuție de joasă tensiune, complet echipată;
- accesorii pentru împrejmuirea și acoperirea transformatorului de forță;
- cadru metalic pentru varianta cu racord aerian;
- ladă cu aparate de măsurat, lămpi, chei de acces.

Datele pe care trebuie să le conțină o comandă :

- tipul postului : PTM-5;
- varianta de echipare primară : A sau B;
- puterea transformatorului : 400 ... 1000 kVA;

— tensiunea primară și secundară a transformatorului;

- modul de racordare la înaltă tensiune : aerian sau cablu.

PTM-6. Gabaritul postului fără catarg este indicat în fig. 10.45. Masa exclusiv transformatorul de putere este de circa 1 t.

Elementele componente ale postului de transformare sunt :

— cabina metalică a postului, complet echipată, exclusiv transformatorul de putere;

- ladă cu aparate de măsurat, becuri și chei de acces.

Datele care trebuie să le conțină o comandă :

- tipul postului : PTM-6;
- puterea transformatorului : 100 sau 160 kVA;
- tensiunea primară și secundară a transformatorului.

PTM-7. Masa maximă a două celule asamblate este de 1700 kg.

Datele pe care trebuie să le conțină o comandă :

- simbolul variantei;
- tensiunea nominală a rețelei;
- puterea transformatorului.

Postul se livrează complet echipat, exclusiv transformatorul de forță. Cabina întâi și a doua se livrează gata asamblate, iar când este cazul cabina a treia se livrează separat.

Condiții și cerințe principale de încercare și revizie. Pentru exploatarea posturilor de transformare se vor aplica instrucțiunile în vigoare ale fabricii constructoare. Se recomandă în mod deosebit a se avea în vedere următoarele :

— accesul în interiorul cabinelor se va face numai după verificarea lipsei tensiunii;

— după deconectarea aparatelor se vor pune plăci avertizoare pe manetele lor, cu următoarea inscripție : „Nu închide. Se lucrează !“;

— accesul la cabine și manevrele în post să fie permise numai persoanelor calificate care trebuie să cunoască în amănunt construcția și funcționarea posturilor, precum și normele de tehnica securității și protecția muncii.

Codurile interne ale posturilor de transformare tip PTM de fabricație TCMFB pe tipuri și variante sînt date în tabelul 10.22.

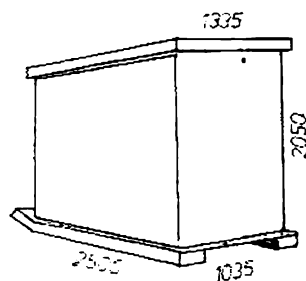


Fig. 10.45. Cotele de gabarit ale produsului PTM-6.

Tabelul 10.22

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Post de transformare PTM-5 Întrerupător IUPM+MR — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe — Racord aerian în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 A-1421 10 kV — 630 kVA PTM 5 A-1521 10 kV — 1000 kVA PTM 5 A-1621 20 kV — 400 kVA PTM 5 A-2421 20 kV — 630 kVA PTM 5 A-2521 20 kV — 1000 kVA PTM 5 A-2621 — Idem racord în cablu, în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 C-1421 10 kV — 630 kVA PTM 5 C-1521 10 kV — 1000 kVA PTM 5 C-1621 20 kV — 400 kVA PTM 5 C-2421 20 kV — 630 kVA PTM 5 C-2521 20 kV — 1000 kVA PTM 5 C-2621 — Post de transformare PTM-5 Întrerupător IUPM+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă, în curent alternativ — Racord aerian în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 A-1423 10 kV — 630 kVA PTM 5 A-1523 10 kV — 1000 kVA PTM 5 A-1623 20 kV — 400 kVA PTM 5 A-2423 20 kV — 630 kVA PTM 5 A-2523 20 kV — 1000 kVA PTM 5 A-2623 — Idem — Racord în cablu, în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 C-1423 10 kV — 630 kVA PTM 5 C-1523 10 kV — 1000 kVA PTM 5 C-1623 20 kV — 400 kVA PTM 5 C-2423 20 kV — 630 kVA PTM 5 C-2523 20 kV — 1000 kVA PTM 5 C-2623 — Post de transformare PTM 5 Întrerupător IUPM+MR — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe — Racord la bare generale în rețea interconectată, montaj în grup 10 kV — 400 kVA PTM 5 B-1421 10 kV — 630 kVA PTM 5 B-1521 10 kV — 1000 kVA PTM 5 B-1621 20 kV — 400 kVA PTM 5 B-2421 20 kV — 630 kVA PTM 5 B-2521 20 kV — 1000 kVA PTM 5 B-2621 — Idem — Cu protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ 10 kV — 400 kVA PTM 5 B-1423 10 kV — 630 kVA PTM 5 B-1523 10 kV — 1000 kVA PTM 5 B-1623 20 kV — 400 kVA PTM 5 B-2423 20 kV — 630 kVA PTM 5 B-2523 20 kV — 1000 kVA PTM 5 B-2623
872.16.13.2.1-9	
872.17.13.2.1-2	
872.18.13.2.1-4	
873.16.13.2.1-8	
873.17.13.2.1-1	
873.18.13.2.1-3	
872.16.13.2.1-9	
872.17.13.2.1-2	
872.18.13.2.1-4	
873.16.13.2.1-8	
873.17.13.2.1-1	
873.18.13.2.1-3	
872.16.14.2.1-5	
872.17.14.2.1-7	
872.18.14.2.1-9	
873.16.14.2.1-4	
873.17.14.2.1-6	
873.18.14.2.1-8	
872.16.14.2.1-5	
872.17.14.2.1-7	
872.18.14.2.1-9	
873.16.14.2.1-4	
873.17.14.2.1-6	
873.18.14.2.1-8	
872.16.13.2.1-9	
872.17.13.2.1-2	
872.18.13.2.1-4	
873.16.13.2.1-8	
873.17.13.2.1-1	
873.18.13.2.1-3	
872.16.14.2.1-5	
872.17.14.2.1-7	
872.18.14.2.1-9	
873.16.14.2.1-4	
873.17.14.2.1-6	
873.18.14.2.1-8	

Tabelul 10.22 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	<ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare semimobil — Protecția transformatorului prin siguranțe fuzibile — Racord în rețea radială cu patru plecări de joasă tensiune
872.14.12.1.1-2	10 kV — 100—160 kVA PTM 6—10 kV
873.14.12.1.1-1	20 kV — 100—160 kVA PTM 6—20 kV
	<ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban — Protecția transformatorului realizată cu siguranțe fuzibile — Postul de transformare este racordat la rețea radială prin separator tripolar — Puterea transformatorului pînă la 400 kVA
872.16.12.2.1-4	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Aa
872.16.12.6.1-5	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Ab
872.16.12.1.1-6	10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Ac
873.16.12.2.1-3	20 kV — cu 10 „ „ PTM 7—Aa
873.16.12.6.1-4	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Ab
873.16.12.1.1-5	20 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Ac
	— Idem
	— Racord la rețea radială cu separator de sarcină
872.16.12.2.1-4	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Ba
872.16.12.6.1-5	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Bb
872.16.12.1.1-6	10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Bc
873.16.12.2.1-3	20 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Ba
873.16.12.6.1-4	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Bb
873.16.12.1.1-5	20 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Bc
	<ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban — Protecția transformatorului cu siguranțe fuzibile — Postul de transformare este racordat la rețea buclată prin separator tripolar — Puterea transformatorului pînă la 400 kVA
872.16.12.2.2-3	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Da
872.16.12.6.2-4	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Db
872.16.12.1.2-5	10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Dc
873.16.12.2.2-2	20 kV — cu 10 „ „ PTM 7—Da
873.16.12.6.2-3	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Db
873.16.12.1.2-4	20 kV — cu 5 plecări de j.t. PTM 7—Dc
	— Idem
	— Racordat la rețea buclată prin separator de sarcină
872.16.12.2.2-3	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Fa
872.16.12.6.2-4	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Fb
872.16.12.1.2-5	10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Fc
873.16.12.2.2-2	20 kV — cu 10 „ „ PTM 7—Fa
873.16.12.6.2-3	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Fb
873.16.12.1.2-4	20 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Fc
	<ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban fără protecție de transformator — Racordat în rețea radială direct în cablu, cu măsura energiei electrice pe transformator cu putere maximă de 400 kVA
872.16.11.1.1-1	10 kV — cu 4 plecări de j.t. PTM 7—Ld
873.16.11.1.1-9	20 kV — cu 4 „ „ PTM 7—Ld
	— Idem — fără măsura energiei electrice
872.16.11.1.1-1	10 kV — cu 1 plecări de j.t. PTM 7—Me
873.16.11.1.1-9	20 kV — cu 1 „ „ PTM 7—Me
	— Post de transformare tip urban

Tabelul 10.22 (continuare)

Cod Treptele II-X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	-- Protecția transformatorului cu relee primare directe prin întreruptor IUPM-MRI - Postul de transformare racordat la rețea radială - Puterea transformatorului până la 630 kVA 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 a 10 kV - cu 6+3 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 b 10 kV - cu 5 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 c 10 kV - cu 4 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 d 10 kV - cu 1 " " PTM 8-A. 1 e 20 kV - cu 10 " " PTM 8-A. 1 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-A. 1 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-A. 1 c 20 kV - cu 4 " " PTM 8-A. 1 d 20 kV - cu 1 " " PTM 8-A. 1 e - Post de transformare tip urban - Întreruptor IUPM+MRI -- Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă în curent alternativ - Se racordează în rețea radială - Puterea transformatorului până la 630 kVA 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-A. 3 a 10 kV - cu 6+3 " " PTM 8-A. 3 b 10 kV - cu 5 " " PTM 8-A. 3 c 10 kV - cu 4 " " PTM 8-A. 3 d 10 kV - cu 1 plecare " PTM 8-A. 3 e 20 kV - cu 10 plecări " PTM 8-A. 3 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-A. 3 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-A. 3 c 20 kV - cu 4 " " PTM 8-A. 3 d 20 kV - cu 1 plecare de j.t. PTM 8-A. 3 e - Post de transformare tip urban - Protecția transformatorului cu relee primare directe prin întreruptor IUPM+MRI, racordat la rețea buclată - Puterea transformatorului până la 630 kVA 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-D. 1 a 10 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 1 b 10 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 1 c 20 kV - cu 10 " " PTM 8-D. 1 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 1 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 1 c - Post de transformare tip urban - Întreruptor IUPM+MRI - Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă, în curent alternativ - Se racordează în rețea buclată - Puterea transformatorului până la 630 kV 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-D. 3 a 10 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 3 b 10 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 3 c 20 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-D. 3 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 3 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 3 c

10.4. POSTURI DE TRANSFORMARE TIP PTE—10 ; 20 kV

10.4.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Sînt posturi de transformare prefabricate, în carcasa metalică de exterior, cu tensiunea nominală 10/0,4 kV și 20/0,4 kV, puteri între 100 și 630 kVA. Sînt destinate să funcționeze în exterior în montaj singular și pot fi utilizate pentru :

- rețele electrice radiale ;
- abonați industriali ;
- șantiere.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Condițiile climatice de funcționare sînt :

- temperatura aerului între -35°C și $+40^{\circ}\text{C}$;
- altitudinea pînă la 1000 m ;
- umiditatea relativă a aerului 90 % la $+20^{\circ}\text{C}$.

Nu sînt destinate să funcționeze în medii expuse pericolului de incendiu sau explozii, cu depuneri mari de nisip și praf, care conțin gaze, vapori sau depuneri bune conducătoare electrice sau active din punct de vedere chimic.

Posturile de transformare se compun din :

- cabina de medie tensiune în care se află montat aparatajul de medie tensiune ;
- cabina de joasă tensiune în care se află montat aparatajul de joasă tensiune ;
- cabina transformatorului de forță, așezată între cabina de medie tensiune și cea de joasă tensiune, formată dintr-un grilaj care permite accesul la transformatorul de forță și un tunel care obturează bornele transformatorului și legăturile de la transformator la cabinele de medie și joasă tensiune. În acest tunel sînt montate și siguranțele de medie tensiune la unele variante.

Postul de transformare are gradul normal de protecție IP—33 conf. STAS 5325-70 cu ușile și panourile de obturare închise, în poziție de lucru. Posturile de transformare sînt cu racord în cablu pe partea de medie și joasă tensiune.

Vizionarea căilor de curent și a cuțitelor separatorului de medie tensiune în timpul funcționării se face prin panourile din tablă perforată, care se află în spatele ușii cabinei de medie tensiune.

Accesul la separatorul sau separatorul de sarcină de medie tensiune este permis numai după deschiderea acestuia și scoaterea postului de sub tensiune.

Accesul la siguranțele fuzibile se face numai după deschiderea separatorului de sarcină prin ușa laterală.

Accesul în tunelul bornelor transformatorului de forță este permis numai după deschiderea separatorului de sarcină de medie tensiune și închiderea separatorului de legare la pămînt (la variantele cu separator p.p.).

Toate operațiile de mai sus sînt asigurate cu blocaje mecanice.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 10.23.

Variantele de echipare pe partea de joasă tensiune se dau în fig. 10.46 și 10.47 și tabelul 10.21.

Desenele de gabarit se dau în fig. 10.48.

Tabelul 10.23

Caracteristici	Valori	Observații
Tensiune nominală, kV	10/0,4; 20/0,4	
Putere nominală, kVA	100; 160; 250; 400; 630	
Tipul transformatorului	TTU—NL; 10/0,4 sau 20/0,4	Condiții tehnice conf. STAS 1703-67
Siguranța fuzibilă de I.T.	SFin+FIn—10 kV 2,5—63A	450—325 MVA
	SFin+FIn—20 kV 2,5—40A	700—425 MVA
Separatorul principal din circuitul de medie tensiune	STIn—10; 20kV/400A	Acționat manual
	STIS—10/400 STIS—20/200	Acționat manual cu Ac—2

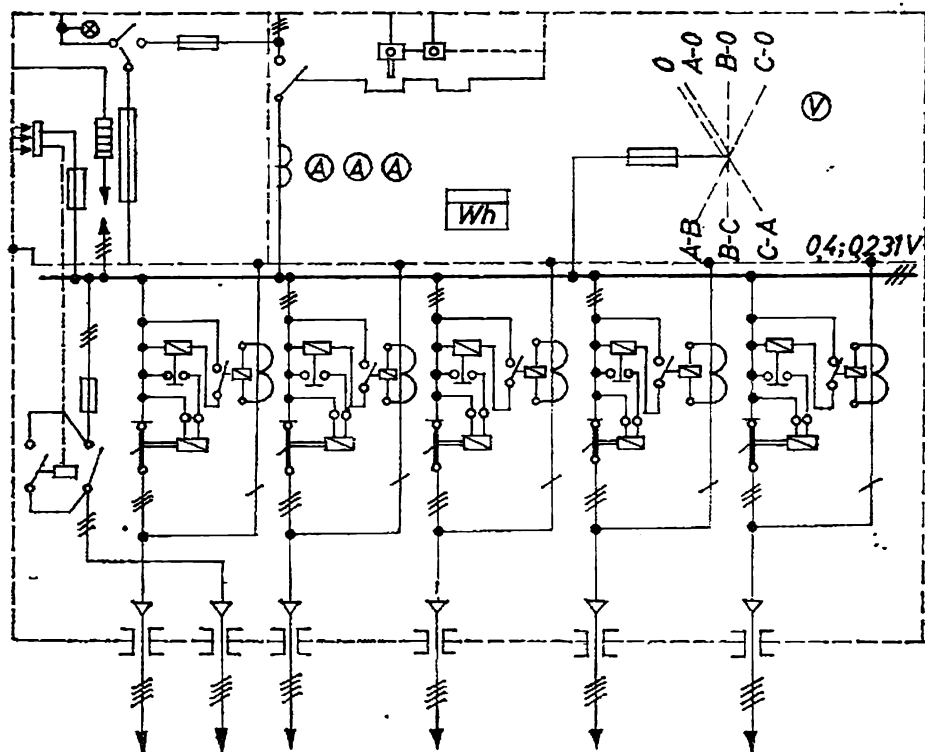
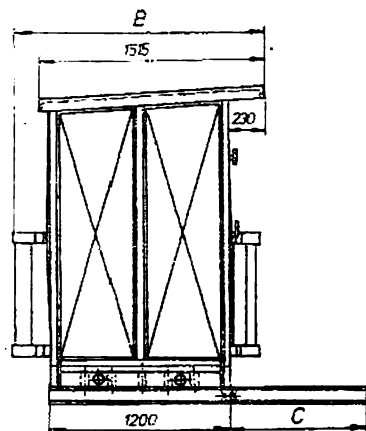
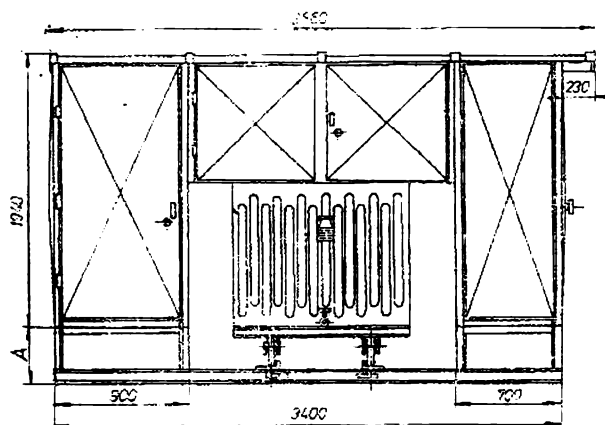
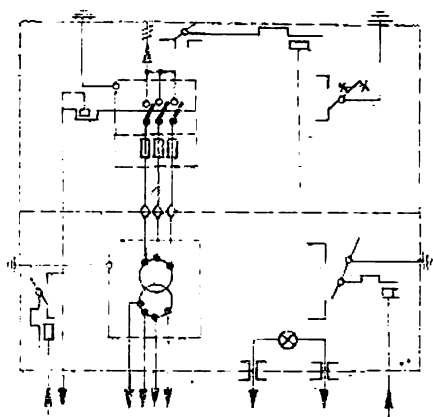


Fig.10.46. Posturi de transformare de exterior tip PTE—10; 20 kV cu transformator de putere de 630 kVA, cu racord în cablu. Echipare pe partea de joasă tensiune.

Fig. 10.47. Posturi de transformare de exterior tip PTE—10; 20 kV cu transformator de putere de la 100 până la 630 kVA, cu racord în cablu. Variante de echipare pe partea de joasă tensiune.



Varianta	TIPUL POSTULUI	A	B	C	Masa, kg fără trafa
I	20/0,4 kV—630 kVA	708	1700	1000	1200
II	10/0,4 kV—630 kVA	633	1654	1000	1220
III	20/0,4 kV—400 kVA	609	1560	900	1150
IV	10/0,4 kV—400 kVA	543	1565	900	1170
V	20/0,4 kV—250 kVA	458	1520	800	1100
VI	10/0,4 kV—250 kVA	408	1510	800	1120
VII	20/0,4 kV—160 kVA	458	1520	800	1100
VIII	10/0,4 kV—160 kVA	408	1510	800	1120
IX	20/0,4 kV—100 kVA	458	1520	800	1100
X	10/0,4 kV—100 kVA	408	1510	800	1120

Fig. 10.48. PTE — 10; 20 kV/100, 630 kVA.

Observații : 1. Se va transporta fără transformatorul de forță, care se transportă separat.
2. Piese de rezervă se vor ambala separat și se vor transporta la locul destinat transformatorului de forță.
3. Farfurile laterale, față — spate se vor proteja în timpul transportului.

10.4.2. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în NI 3612-74.

Condițiile de comandă, livrare, transport sînt aceleași ca pentru PTM prezentate în subcap. 10.3.

10.5. TABLOURI TIP TSA PENTRU COMANDA MAȘINILOR ELECTRICE ROTATIVE

10.5.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Tablourile tip TSA sînt destinate pentru pornirea automată — prin cuplare directă la rețea — a motoarelor sincrone de puteri pînă la 1600 kW la tensiunea de 6 kV — 50 Hz. Se execută în următoarele variante constructive :

— tablouri tip TSA—6 echipate cu întreruptoare tip IUP—M—10 kV/630 A ;

— tablouri tip TSA — 7 echipate cu întreruptoare tip IO — 10 kV/630 A ;

Tablourile tip TSA—6 și TSA—7 se execută în următoarele două variante :

— varianta constructivă B pentru alimentare prin bare ;

— varianta constructivă C pentru alimentare prin cablu.

Toate tipurile de tablouri automate de comandă sînt formate din două ansambluri constructive :

— celulă prefabricată de medie tensiune de construcție normală ;

— pupitru de comandă.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Schema electrică este comună pentru toate tipurile de tablouri și asigură următoarele funcții :

a) protecții generale :

— protecția maximală de curent temporizată, șuntată prin rezistențe reglabile pe perioada pornirii (și care poate acționa la curent de scurtcircuit) ;

— posibilitatea pentru blocare tehnologică ;

b) protecții specifice motorului sincron :

— protecția împotriva dispariției tensiunii de comandă a schemei cit și a dispariției tensiunii rețelei de 6 kV ;

— protecție împotriva funcționării prelungite în regim asincron la pornire ;

— protecția împotriva ieșirii din sincronism a motorului la scăderea tensiunii rețelei pînă la $0,8 U_n$ — prin forțarea automată temporizată a excitației ;

— protecția împotriva declanșării accidentale a contactorului de excitație pe timpul funcționării motorului;

c) atragerea în sincronism a motorului — prin scurtcircuitarea rezistenței de descărcare și cuplarea curentului de excitație;

d) semnalizări :

— alimentarea schemei de comandă ;

— stările — închis, deschis — ale întreruptorului principal ;

— perioada de mers în regim asincron ;

— funcționarea protecției maxime ;

— puneri la pământ în circuitul statoric ;

— semnalizarea acustică a situațiilor de avarie ;

f) măsura parametrilor electrici :

— tensiunea și curentul statoric ;

— tensiunea și curentul de excitație rotorice ;

— puterea activă absorbită de motor ;

— energia activă și reactivă absorbită de motor, numai la comandă specială a beneficiarului.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit corespund cu figurile 10.49 până la 10.51.

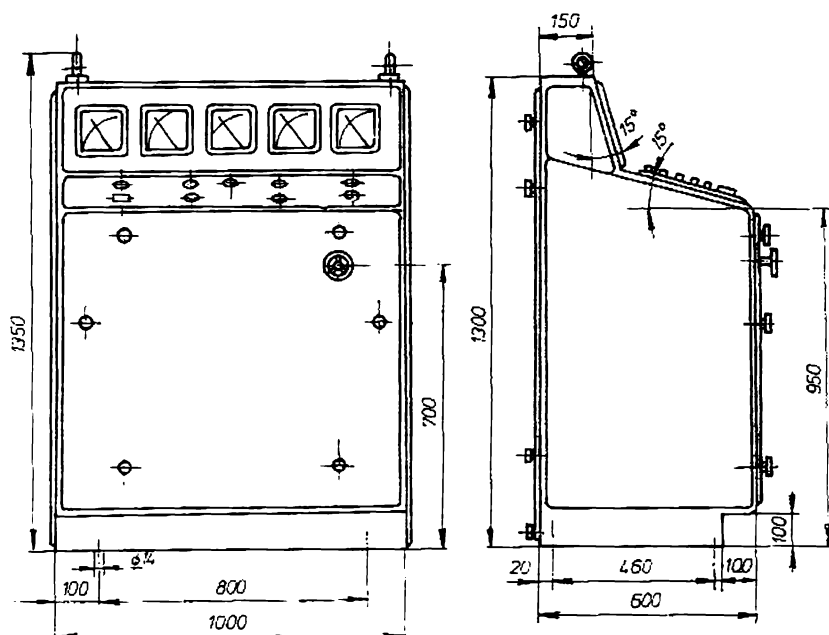


Fig. 10.49. Pupitru de comandă pentru tablou tip TSA—6 ; TSA—7 ;
G \approx 200 kg.

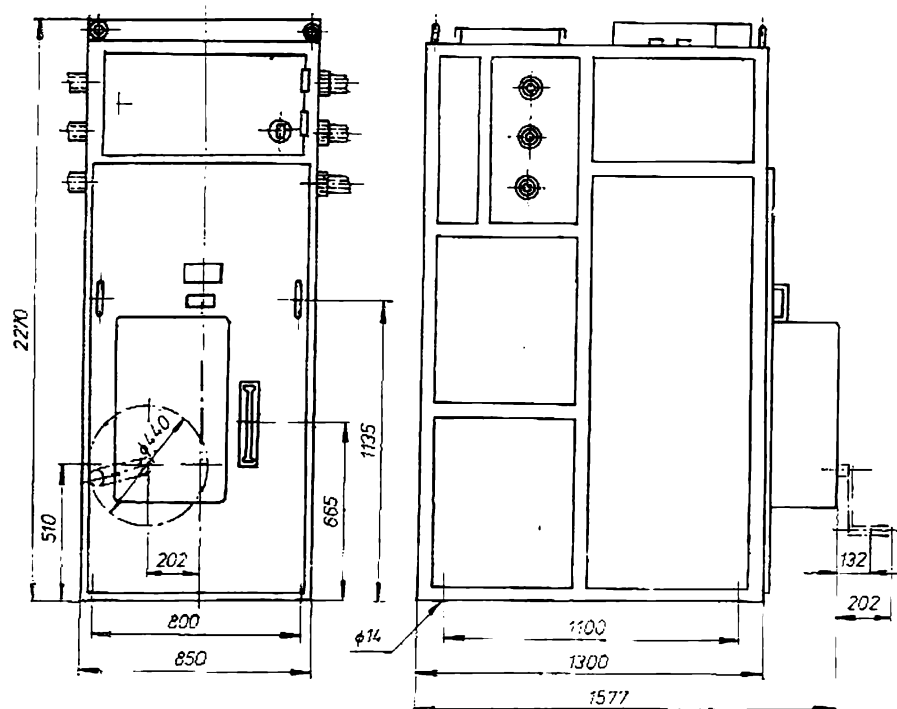


Fig. 10.50. Tablou TSA-6. $G \approx 700$ kg.

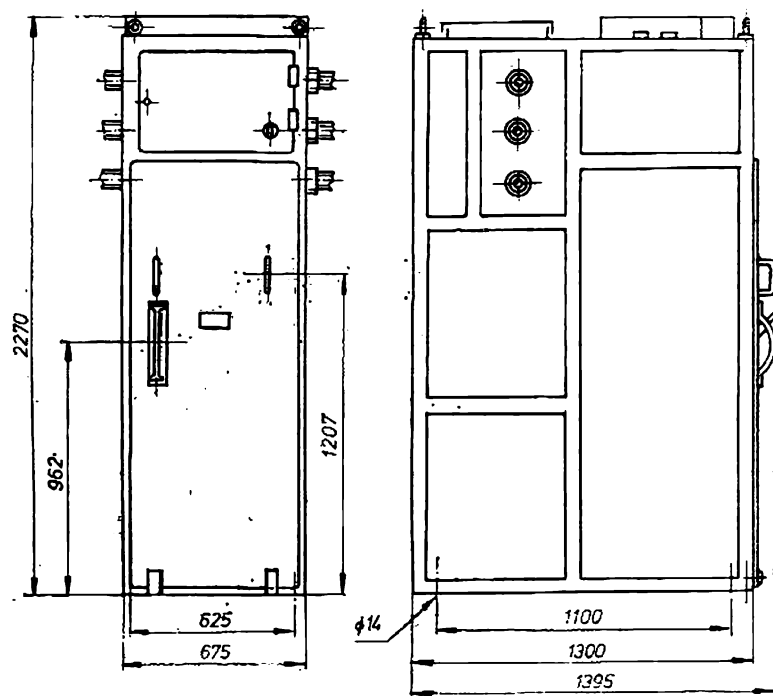


Fig. 10.51. Tablou TSA-7. $G \approx 750$ kg.

10.5.2. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsească în norma internă 015/71 și 3613/74.

Se precizează că frecvența cuplării la rețea a motorului cu tabloul este determinată de cea admisă pentru întreruptor și mecanism conform instrucțiunilor de montaj și exploatare corespunzătoare.

Gradul de protecție a tabloului este IP 31 conform STAS 5625-71.

Condițiile de montaj și exploatare sînt aceleași ca pentru celule prefabricate tip CII.

Codurile interne se dau în tabelul 10.24.

10.6. BARE CAPSULATE ȘI PODURI DE BARE TIP MODUL PENTRU INSTALAȚII DE MEDIE TENSIUNE

10.6.1. BARE CAPSULATE — TRONSOANE MODUL

Parametrii principali funcționali. Barele capsulate realizează calea de curent între generatoare și transformatoare de mare putere sau alte derivații în cadrul instalațiilor generale ale centralelor sau stațiilor electrice.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Condițiile de funcționare sînt:

- montare în instalații de interior sau exterior;
- temperatura mediului ambiant : -35°C pînă la $+40^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă : 98% la $+28^{\circ}\text{C}$;
- altitudinea maximă : 1000 m;
- pot funcționa în medii cu praf de cărbune, avînd o construcție etanșă, fără a fi în construcție antiexplozivă (concentrație sub 1%);
- pot funcționa în medii cu vibrații avînd limita maximă a valorii eficace a vitezei de vibrație 10—15 mm/s;
- nu pot funcționa în medii conținînd gaze sau impurități corosive pentru aluminiu, fără protecție corespunzătoare (vopsire).

Tronsoanele modul de bare capsulate se execută pentru gama de tensiune de 6...24 kV și curenți între 1,6...10 kA.

Constructiv o bară capsulată modul poate cuprinde următoarele elemente : bara conductoare de curent, tubul de capsulare (ecranare), elemente de susținere și centrare, elemente de dilatare la bare și la tub, elemente de scurtcircuitare a tronsoanelor modul, elemente de măsură a tensiunii sau curentului, ventile de aer.

Tronsoanele modul de bare capsulate se execută în două variante constructive :

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru fiecare fază. Ecranul tronsoanelor, de secțiune circulară, este realizat din tablă de aluminiu electrotehnic, iar barele conductoare de curent se realizează tot din aluminiu electrotehnic de diferite profile.

Pentru preluarea dilatării atât a tuburilor, cit și a barelor, sînt folosite legături flexibile. La ecrane dilatățile longitudinale ale tubului sînt asigurate de către un sistem articular de rezeme și preluate la capete de brîndufuri elastice din neopren. Preluarea șocurilor la izolatorul suport este asigurată printr-un sistem elastic cu resort.

Colierele de susținere și rigidizare a ecranului sînt executate din profile de aluminiu și legate de construcțiile metalice prin intermediul unor dispozitive elastice și izolante, ce preiau dilatățile ecranelor.

Tabelul 10.24

Cod Intern	Denumirea și caracteristicile tehnice	Norma internă	Masa kg
	GRUPA 416880		
	SUBGRUPA 416881		
6004301	TSA-B-6-200kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004302	TSA-B-6-250kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004303	TSA-B-6-250kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004304	TSA-B-6-250kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004305	TSA-B-6-300kW/6 KV/20POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004306	TSA-B-6-320kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004307	TSA-B-6-320kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004308	TSA-B-6-320kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004309	TSA-B-6-400kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004310	TSA-B-6-400kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004311	TSA-B-6-400kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004312	TSA-B-6-500kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004313	TSA-B-6-500kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004314	TSA-B-6-500kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004315	TSA-B-6-630kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004316	TSA-B-6-630kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004317	TSA-B-6-800kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004318	TSA-B-6-800kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004319	TSA-B-6-1000kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004320	TSA-B-6-1000kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004321	TSA-B-6-1250kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004322	TSA-B-6-1250kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004323	TSA-B-6-1600kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	1100
6004324	TSA-B-6-1600kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004401	TSA-B-7-200kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004402	TSA-B-7-250kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004403	TSA-B-7-250kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004404	TSA-B-7-250kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004405	TSA-B-7-300kW/6 KV/20POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900

6004406	TSA-B-7-320	KW/6	KV/4	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004407	TSA-B-7-320	KW/6	KV/6	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004408	TSA-B-7-320	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004409	TSA-B-7-100	KW/6	KV/4	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004410	TSA-B-7-100	KW/6	KV/6	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004411	TSA-B-7-400	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004412	TSA-B-7-500	KW/6	KV/4	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004413	TSA-B-7-500	KW/6	KV/6	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004414	TSA-B-7-500	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004415	TSA-B-7-630	KW/6	KV/6	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004416	TSA-B-7-630	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004417	TSA-B-7-800	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004418	TSA-B-7-800	KW/6	KV/10	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004419	TSA-B-7-1000	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004420	TSA-B-7-1000	KW/6	KV/10	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004421	TSA-B-7-1250	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004422	TSA-B-7-1250	KW/6	KV/10	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004423	TSA-B-7-1600	KW/6	KV/8	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900
6004424	TSA-B-7-1600	KW/6	KV/10	POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015-71	900

Tronsoane modul cu ecranare comună pentru cele trei faze. Capsularea se realizează cu tubulatură cu secțiune dreptunghiulară din oțel, prevăzută cu ferestre de vizitare pentru montarea și demontarea izolatoarelor suport.

Barele conductoare de curent sînt realizate prin suprapunerea distanțată de bare dreptunghiulare de aluminiu electrotehnic.

Pentru variantele de 3,15 kA și 4 kA ecranul este întrerupt pe toată lungimea printr-un șunt antimagnetic, iar bara conductoare de curent este realizată din două profile U de aluminiu.

Caracteristicile tehnice corespunde normei interne NI-3645-74.

Gradul de protecție conform STAS 5625-71 este IP 55 pentru toate variantele, cu excepția variantei de 10 kV/4 000 A cu capsulare comună a celor trei faze, la care gradul de protecție este IP-31.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Amplasarea barelor capsulate se face pe suporturi speciali construiți — corespunzător traseului între elementele de racord. Traseul va fi de preferință în plan orizontal, admitîndu-se coturi în orice plan.

Lungimea maximă de execuție a tronsoanelor modul va fi de 4 m. Se admit și alte valori în limite transportabile. Îmbinarea între ele a acestor tronsoane modul se face pe șantier, de către beneficiar, prin sudură.

În formularea comenzii, se vor indica următoarele :

- tipul modului conform simbolizării și numărul necesar din fiecare tip ;
- numărul de repere auxiliare necesare, indicîndu-se codul corespunzător.

Documentația anexă la comandă va cuprinde în 3 exemplare :

- schema electrică monofilară a traseului ;
- planul de ansamblu (schema axonometrică) al instalației cu numerotarea tronsoanelor modul și precizarea a altor detalii.

Variantele constructive, cu dimensiuni de gabarit și caracteristici sînt precizate în fig. 10.52... 10.78 și tabelele 10.25...10.29.

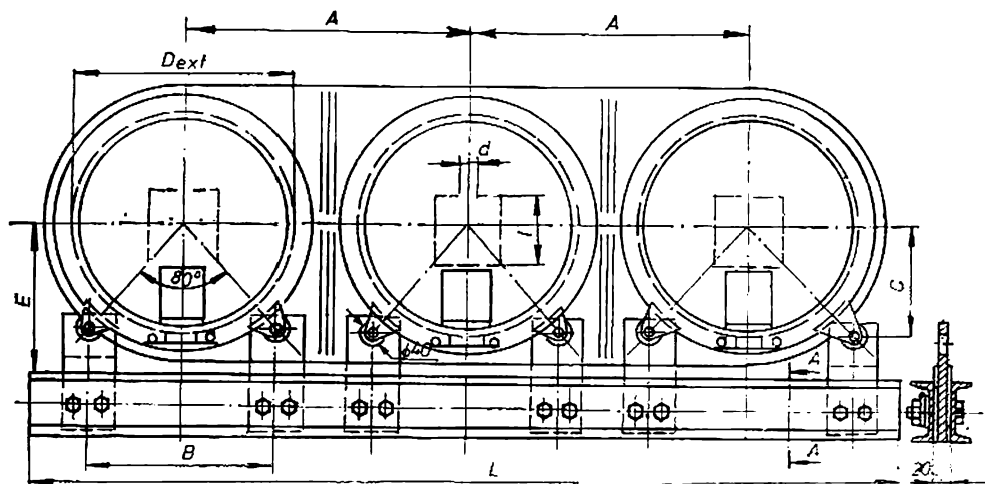


Fig. 10.52 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA ; tronsoane modul cu ecranare independentă.

Cotele A, B, C, E, L, l, d, D_{ext} v. tab. 10.25.

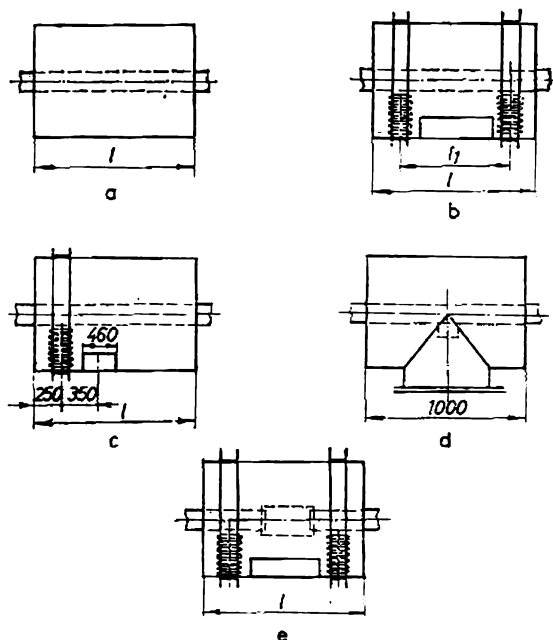


Fig. 10.53. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul lineare cu ecranare independentă fără elemente de dilatare:

a — fără izolator suport; tip 1L-1/0-1 și 2L-1/0-1 ($l = 150 \dots 4000$); c — cu un izolator suport; tip 1L-1/1-1 și 2L-1/1-1 ($l = 1000 \dots 4000$); b — cu două izolatoare suport; tip 1L-1/2-1 și 2L-1/2-1 ($l = 1000 \dots 2000$; $l_1 = \text{min } 700$); d — fără izolatoare suport cu scurtcircuit mobil; tip 1LSc-1/0-1000 și tip 2LSc-1/0-1000; e — de deconectare cu două izolatoare suport; tip 1D-1/2-1 și tip 2D-1/2-1 ($l = 1450 \dots 2000$).

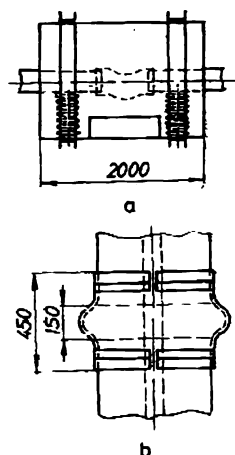


Fig. 10.54. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu elemente de dilatare:

a — la bara conductoare tip 1B-1/2-2000; b — la tubul ecran; tip 1E-1/0-460 și tip 2E-1/0-460.

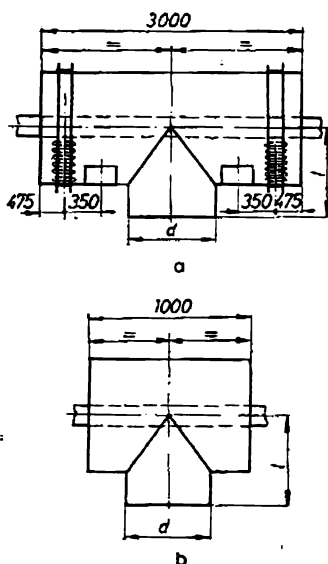


Fig. 10.55. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu modul de ramificație:

a — cu izolatoare suport; tip 1R-1/2-3000; tip 2R-1/2-3000; b — fără izolatoare suport; tip 1R-1/0-1000 și tip 2R-1/0-1000

Varianta	l mm	d mm
I și II	502	588
III și IV	565	588
V și VI	821	730

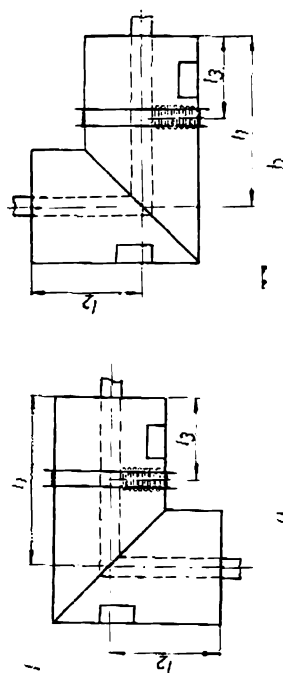


Fig. 10.56. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă - coluri pe verticală: a - cu reazem pe interior; tip 1V1-1/1-l1/l2 și tip 2V1-1/1-l1/l2; b - cu reazem pe exterior; tip 1V2-1/1-l1/l2 și tip 2V2-1/1-l1/l2.

Tip	Varianta	l_1	l_2	l_3
a	I, II	1 100	500 ... 706	650
	III	1 100	550 ... 635	610
	V, VI	1 515	515	850
b	I, II	1 100	500 ... 706	650
	III	1 100	550 ... 635	610
	V, VI	1 515	515	850

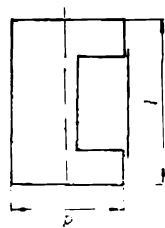


Fig. 10.57. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu transformatoare de măsură de curent tip 1M - 1/0-1 și tip 2M - 1/0-1 (d și l vor fi preluate de proiectul instalatiei).

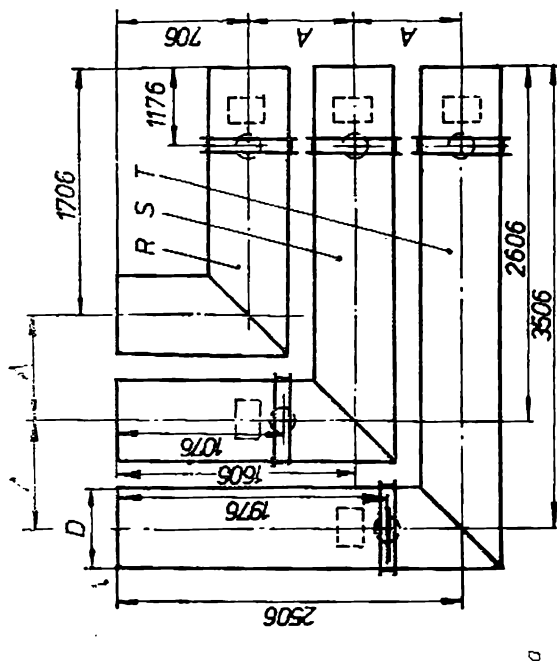


Fig. 10.58. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă - coluri pe orizontală:

- A = 900 și D = 588 simbolizarea fazelor K, S, T este următoarea: K = IH 1/1 - 706/1706; S = IH 1/1 - 706/1706; T = IH 1/2 - 2506/3506 (în care l = 2kA sau 4,5 kA); b - A = 1 000 și D = 730 - simbolizarea fazelor K, S, T este următoarea: K = IH - 7,5/2 - 1635/2635; S = IH - 7,5/2 - 1635/2635; T = IH - 7,5/2 - 2635/4635.

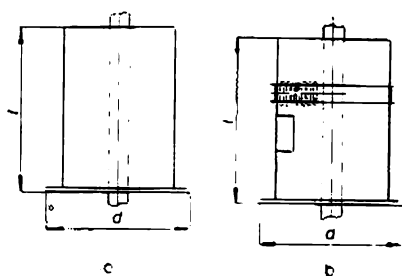


Fig. 10.59 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul de ecranare independentă — racord la transformator:

a — fără izolație suport; b — cu izolație suport

Fig.	Tip	Varianta	l	d
a	1T-I/0-I	I, II	200...2 500	688
	2T-I/0-I	III, IV		830
		V, VI		1090
b	1T-I/1-I	I, II	700...2 500	688
	2T-I/1-I	III, IV		830
		V, VI		1090

Fig. 10.60. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul de ecranare independentă — racord la generator.

Varianta	Dimensiuni		
	L	L ₁	L ₂
2G-10/1-1840	1840	605	255
2G-10/1-2275	2275	1040	690
2G-10/1-2710	2710	1475	1125

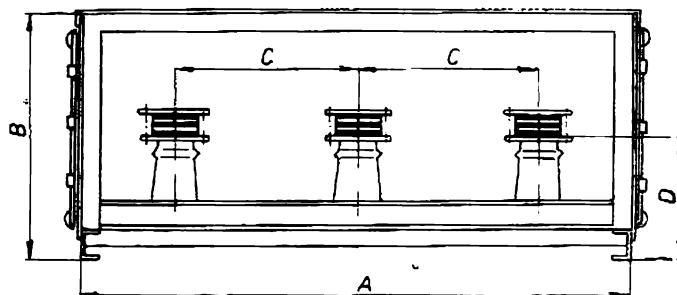
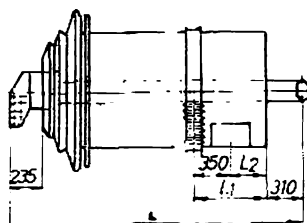
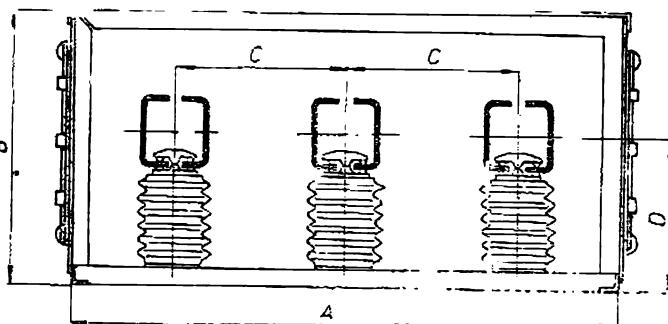


Fig. 10.61. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul de ecranare comună. Cotele A, B, C și D sînt date în tabelul 10.27.

Fig. 10.62. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună. Valorile cotelor A, B, C, D sînt date în tabelul 10.27.



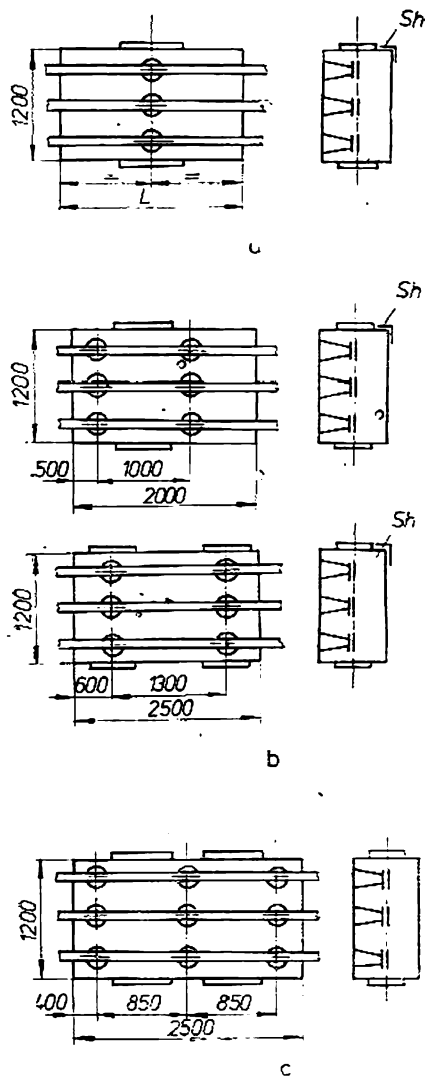


Fig. 10.63. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul linear cu ecranare comună:

a — cu un izolator suport — tip TL-1,6; 2,5-L; TL-4; 3,15-L ($L = 500 \dots 1500$ din 50 în 50 mm); b — cu două izolatoare suport — tip TL-1,6; 2,5; 4; 3,5-2000 și tip TL-4; 3,15-2500; c — cu trei izolatoare suport — tip TL-1,6; 2,5-2500; Sh — șantare antinazală.

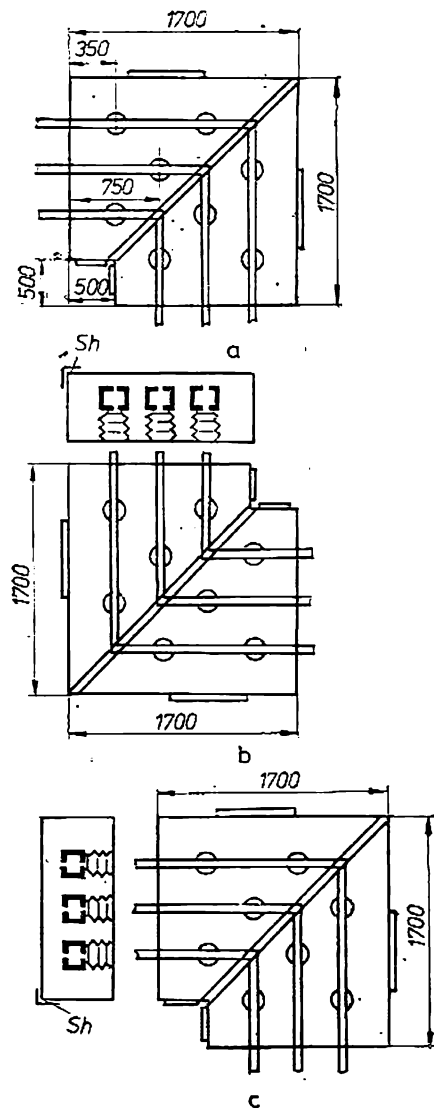


Fig. 10.64. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — coturi pe orizontală:

a — tip TH-1,6; 2,5-1700; b — tip TH₁-4; 3,15-1700; c — tip TH₂-4; 3,15-1700.

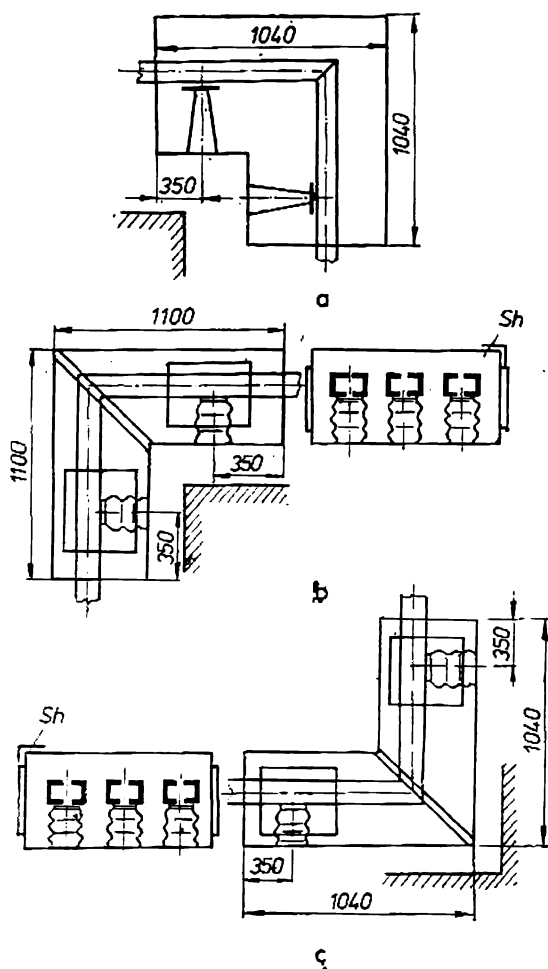
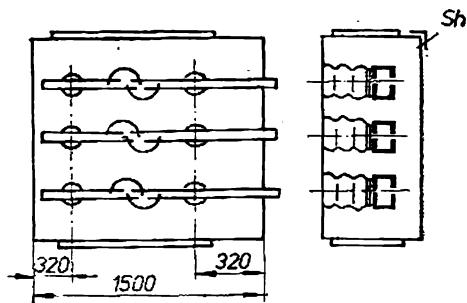


Fig. 10.65. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, până la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — co-turi pe verticală :

a — tip TV₁-1,6 ; 2,5-1040 cu reazem pe laturile mici și tip TV₂-1,6 ; 2,5-1040 cu reazem pe laturile mari ; *b* — tip TV₁-4 ; 3,15-1100 ; *c* — tip TV₂-4 ; 3,15-1040 ;
Sh — șuntare antimagnetice.

Fig. 10.66. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, până la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — cu dilatare la conductor — tip TE-4 ; 3,15-1500.



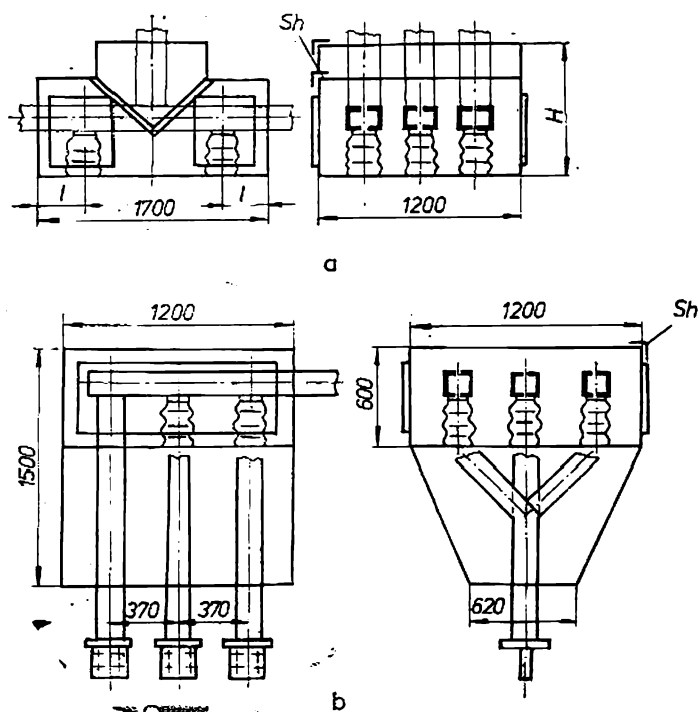


Fig. 10.67. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, până la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună -- derivație :

a - tip TD₁-1,6 ; 2,5-1700 (l = 350 ; H = 740) ; tip TD₁-4 ; 3,15-1700 (l = 320 ; H = 800) ; b - tip TD₂-4-1500.

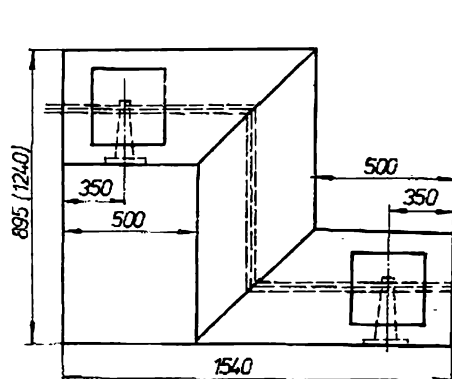


Fig. 10.68. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, până la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună -- coluri duble pe verticală ; tip TVV-1,6 ; 2,5-1540/895 ; 1240.

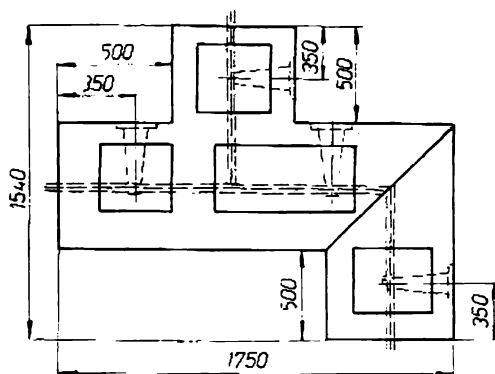


Fig. 10.69. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, până la 4 kA ; tronsoane modul de ecranare comună -- derivație cu col vertical tip TDV-1,6 ; 2,5-1750/1540.

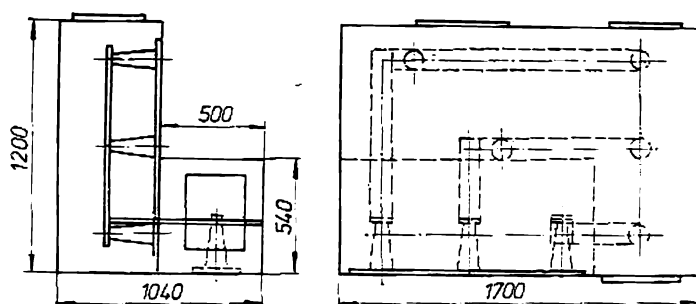


Fig. 10.70. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — cu cot orizontal-vertical, tip THV-1,6; 2,5—1700/1040.

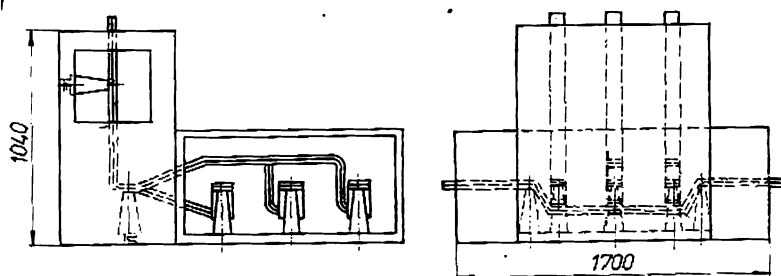


Fig. 10.71. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — derivație laterală tip TDL-1,6; 2,5—1700/1040.

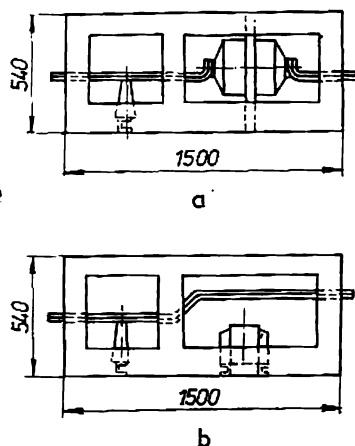


Fig. 10.72. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — de măsură :

a — de curent tip TMI-1,6; 2,5—1500; b — de tensiune tip TMI-1,6; 2,5—1500.

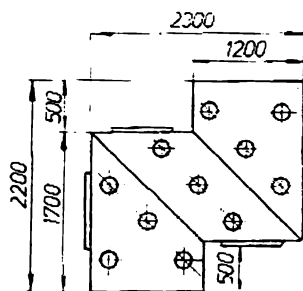


Fig. 10.73. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — cot dublu orizontal tip THH-1,6; 2,5—2300/2200.

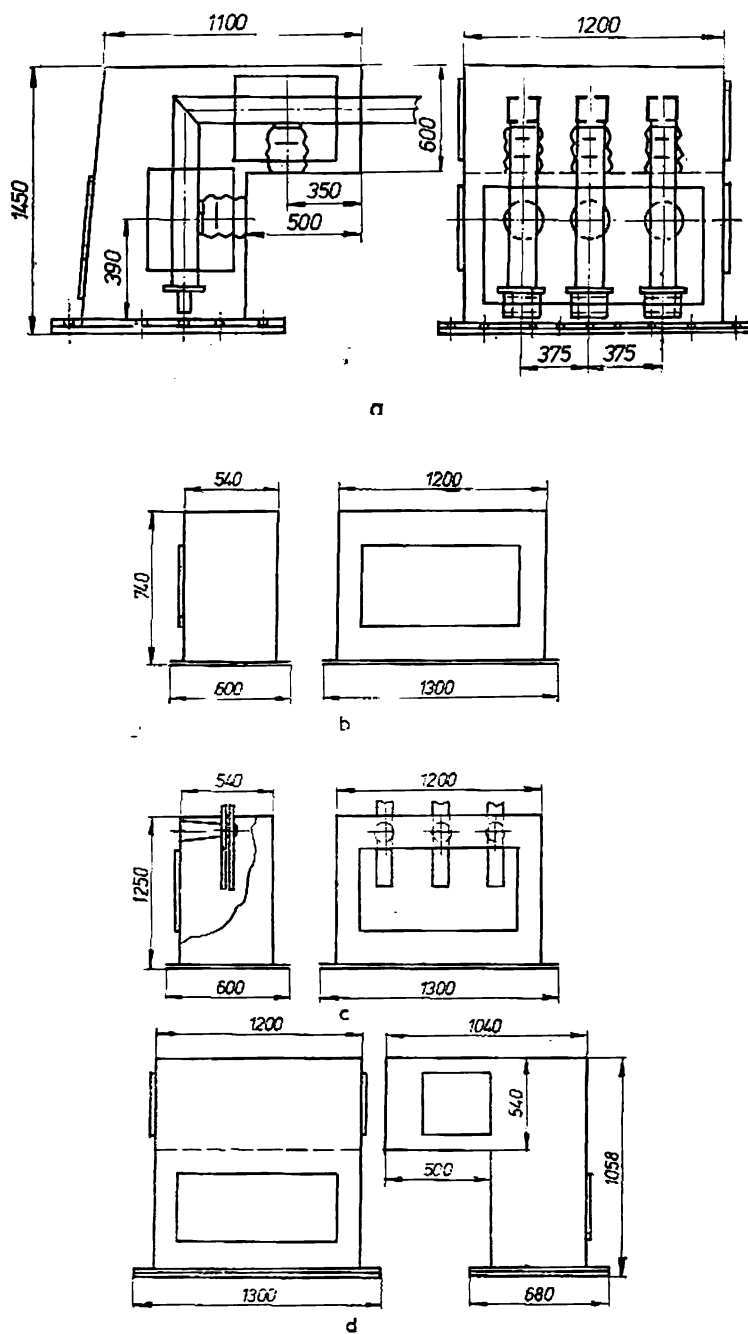
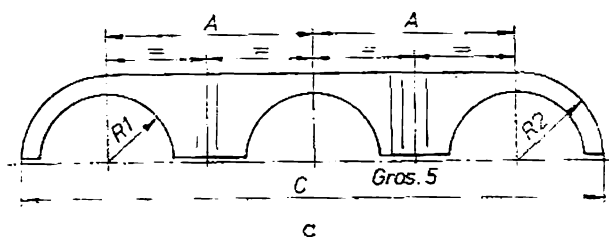
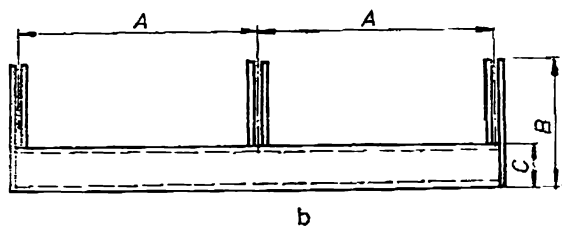


Fig. 10.74. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — de racord la transformator:

a — tip TT-4-1450; b — tip TT-1,6; 2,5-740; c — tip TT-1,6; 2,5-1250; d — tip TT-1,6; 2,5-1040/1058.



Varianta		Dimensiuni, mm				
A/Ø tub	Cod (nr. desen)	A	B	R ₁	R ₂	C
PS-900/588	A4-4878/a	900	363	295	365	2530
PS-1000/588	A4-4878/b	1000	363	295	365	2730
PS-1000/730	A4-4878/c	1000	444	366	446	2892
PS-1250/588	A4-4878/d	1250	363	295	365	3230
PS-1250/730	A4-4878/e	1250	444	366	446	3392
PS-1250/970	A4-4878/f	1250	574	487	576	3652
PS-1300/588	A4-4878/g	1300	363	295	365	3330
PS-1300/730	A4-4878/h	1300	444	366	446	3492
PS-1300/970	A4-4878/i	1300	574	487	576	3752

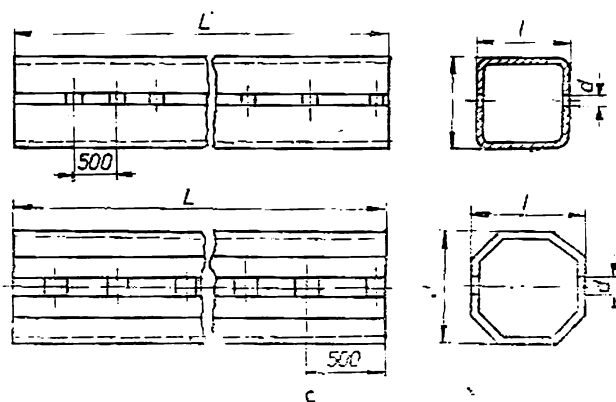


Tipul	Cod (nr. desen)	Dimensiuni, mm		
		A	B	C
SCM-5	A4-5571	900	550	150
SCM-10	A3-3267	1000	700	200

Fig. 10.75. A, B, C — Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă;

Elemente auxiliare:

a — placă de scurtcircuitare; b — scurtcircuit mobil pentru EC;



Codul (nr. desen)	Dimensiuni, mm				
	Profil	l	d	L	Var.
A3-1991/I; IV	2U-100×35×10	100	30	6000	1
A3-1991/II	2U-150×60×10	150	30	6000	1
A3-2232/III	Octog. 280/16	280	36	6500	2
A3-2232/V	Octog. 400/12	400	46	6500	2
A3-2232/VI	Octog. 400/16	100	46	6500	2

Fig. 10.75, c

c - sul ansamblu conductor în două variante.

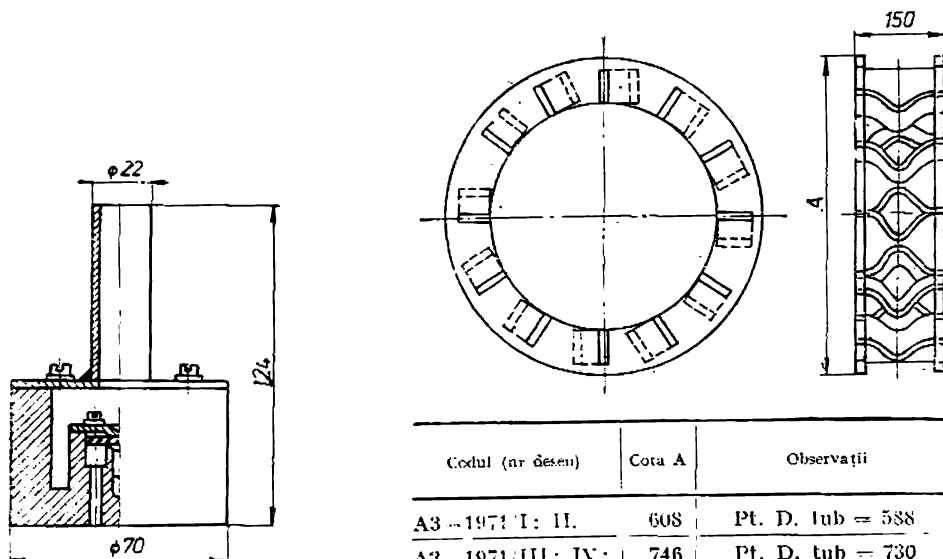
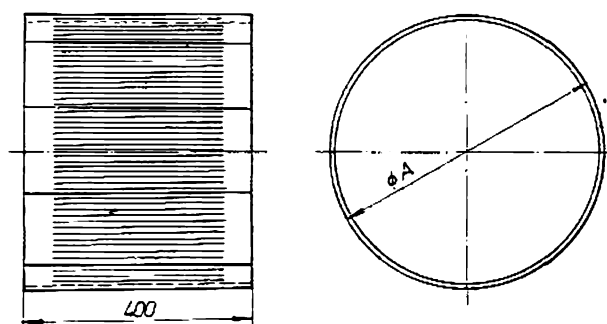


Fig. 10.76. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element auxiliar - ventil aer.

Codul (nr. desen)	Cota A	Observații
A3-1971 I; II.	608	Pt. D. tub = 588
A3-1971 III; IV;	746	Pt. D. tub = 730
A3-1971 V; VI;	986	Pt. D. tub = 970

Fig. 10.77. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element de dilatare a tubului.



Varianta	Dimensiuni, mm	
	A	Observații
A2 - 784/I; II;	587	Pt. D. tub = 588
A2 - 784/III; IV;	703	Pt. D. tub = 730

Fig. 10.78. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA;
tronsoane modul cu ecranare independentă. Element auxiliar
manșon de cauciuc.

Tabelul 10.25

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru 2...10 kA/10...24 kV

Varianta	Tubul			Conductorul									
	D. ext. mm	Gros. mm	S. totală mm ²	Profilul	I	S. totală mm ²	d mm	A	B	C	E	Profil	L
I	588	4	7320	2U-100 × 35 × 10	100	2600	30	900	506	302	400	U 8	2700
II	588	4	7220	2U-150 × 60 × 10	150	4750	30	900	506	302	400	U 8	2700
III	730	5	11382	Octog. 280/16	280	12704	36	1000	596	357	430	U 10	2990
IV	730	5	11382	2U-100 × 35 × 10	100	2600	30	1000	596	357	430	U 10	2990
V	800	5	12488	Octog. 340 × 16	340	15970	36	1000	642	383	458	U 10	2990
VI	970	5	15150	Octog. 400/16	400	18784	46	1250	750	449	610	U 10	3660

Tabelul 10.26

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru 2...10 kA/10...24 kV

Varianta	Masa, kg/m; Gs=2,7 kg/dm ²		Masa accesoriilor			
	Tubul	Conductorul	Izolatorul kg/buc	Repere oțel kg/suport	Repere nefer. kg/suport	Traversă suport kg/buc
I	19,8	7	8,5	2,4	12,5	63
II	19,8	12,8	8,5	2,5	12	63
III	30,7	34,4	8,5	2,5	14,5	80
IV	30,7	7	13,6	3	16,5	80
V	34	45	8,5	2,5	14,5	80
VI	41	51	13,6	3,2	22	107

Tabelul 10.27

Dimensiuni pentru tronsoane modul cu ecranare comună

Varianta	Ecranul		Conductor		Dimens., mm		Masa			Fig.
	A	B	Profilul	Sect. mm ²	C	D	Ecranul (kg/m-trifazat)	Conductorul (kg/m-trifazat)	Traversă kg/buc.	
I	1200	540	3(100 × 10)	3000	400	278	60	24,3	21,5	10.61
II	1200	540	4(100 × 10)	4000	400	278	60	32,4	22	10.61
III	1200	600	2U-150 × 60 × 10	4750	375	320	58	38,4	48	10.68
IV	1200	600	2U-150 × 60 × 10	4750	375	320	58	38,4	48	10.68

Tabelul 10.28

Caracteristici electrice pentru tronsoane modul cu ecranare independentă

Param.	U_N kV	U_{max} kV	I_N kA	Suprasarcină de durată	$I_{șoc}$ kA max	$I_{t/1s}$ kAef	Observații
Var.							
I	10,5	$1,1 U_N$	2	$1,05 I_N$	160	60	Derivație
	15,75		2		300	125	Derivație
II	10,5	$1,1 U_N$	4,5	$1,035 I_N$	160	60	Leg. princip.
	15,75		4,5		300	125	Leg. princip.
III	15,75	$1,1 U_N$	7,5	$1,035 I_N$	300	125	Leg. Princip
IV	24	$1,05 U_N$	2	$1,05 I_N$	300	125	Derivație
V	15,75	$1,05 U_N$	10	$1,035 I_N$	300	125	Leg. princip
VI	24	$1,05 U_N$	10	$1,035 I_N$	300	125	Leg. princip.

Tabelul 10.29

Caracteristici electrice pentru tronsoane modul cu ecranare comună

Parametrul	I_N A	Supraincercare de durată	$I_{șoc}$ kA max	$I_{t/1s}$ kAef	Gradul de protecție
Varianta					
I	1600	$1,05 I_N$	125	50	IP-55
II	2500	$1,05 I_N$	125	50	IP-55
III	3150	$1,05 I_N$	125	50	IP-55
IV	4000	$1,05 I_N$	125	50	IP-31

10.6.2. PODURI DE BARE — ELEMENTE MODUL

Parametrii principali funcționali. Podurile de bare servesc pentru a lega electric și mecanic două șiruri de celule prefabricate de medie tensiune tip CI și CII de 10, 20 kV până la 2500 A, cu simplu sau dublu sistem de bare.

De asemenea, cu poduri de bare se execută și legătura electrică și mecanică, între două secții de celule din același șir.

Sînt formate din cutii — rame metalice acoperite la exterior cu panouri — de lungimi modul de 0,5 m (500; 1000; 1500 mm) prin care trec bare conducătoare sprijinite pe izolatoare suport (trei faze).

În funcție de distanța dintre celulele între care se execută podul de bare, rezultă un anumit număr de cutii pentru podul de bare.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

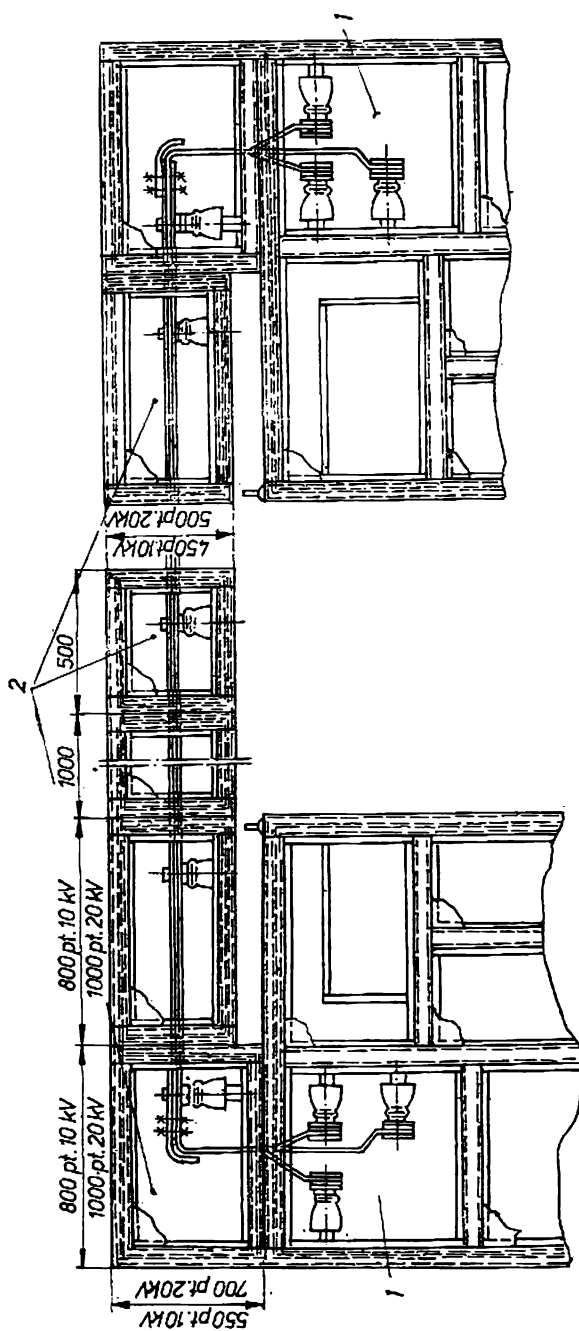


Fig. 10.79. Poduri de bare pentru celulele cu un sistem de bare tip PB-10/1; PB 10/2; PB-20/1;
1 - celula prefabricată tip C11; 2 - cutii pod bare.

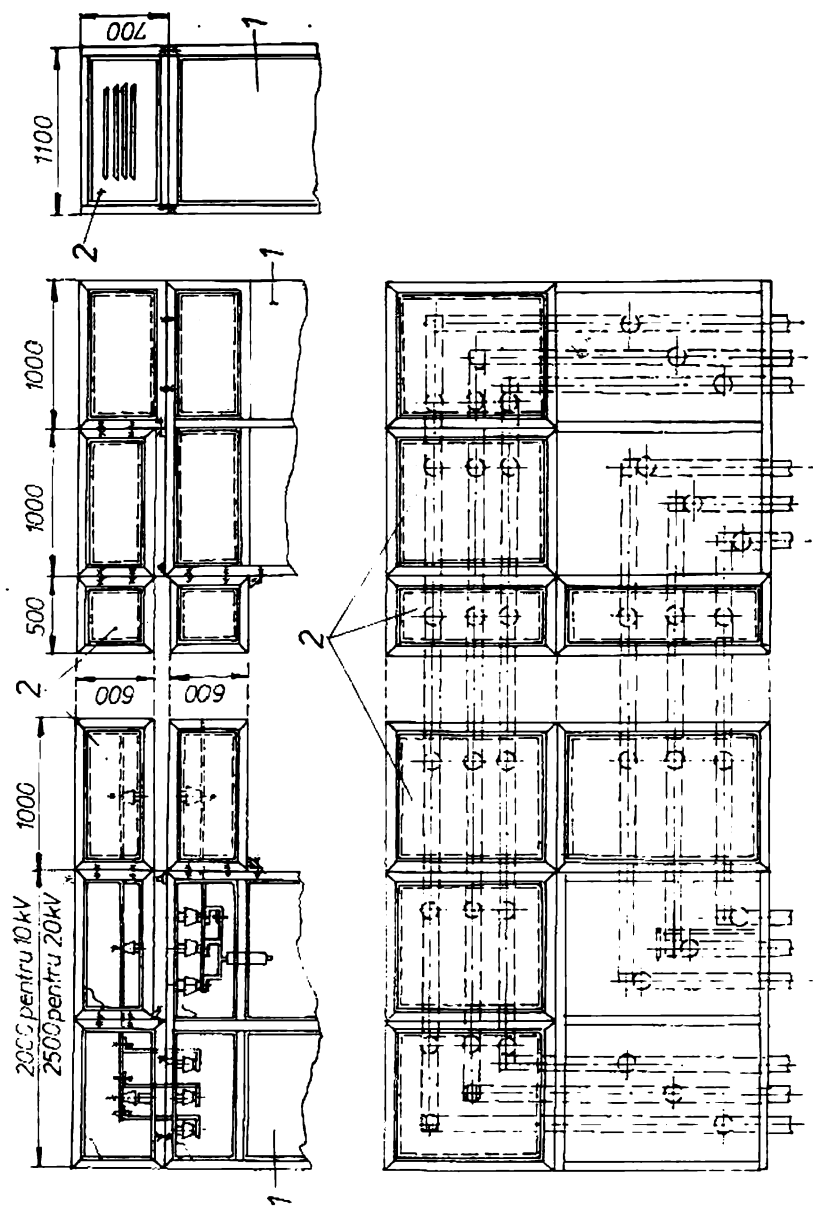


Fig. 10.80. Poduri de bare pentru celule cu dublu sistem de bare, tip PBL; PBT-10; 20 kV;
1 - celulă prefabricată tip C11-2; 2 - eutii pod bare.

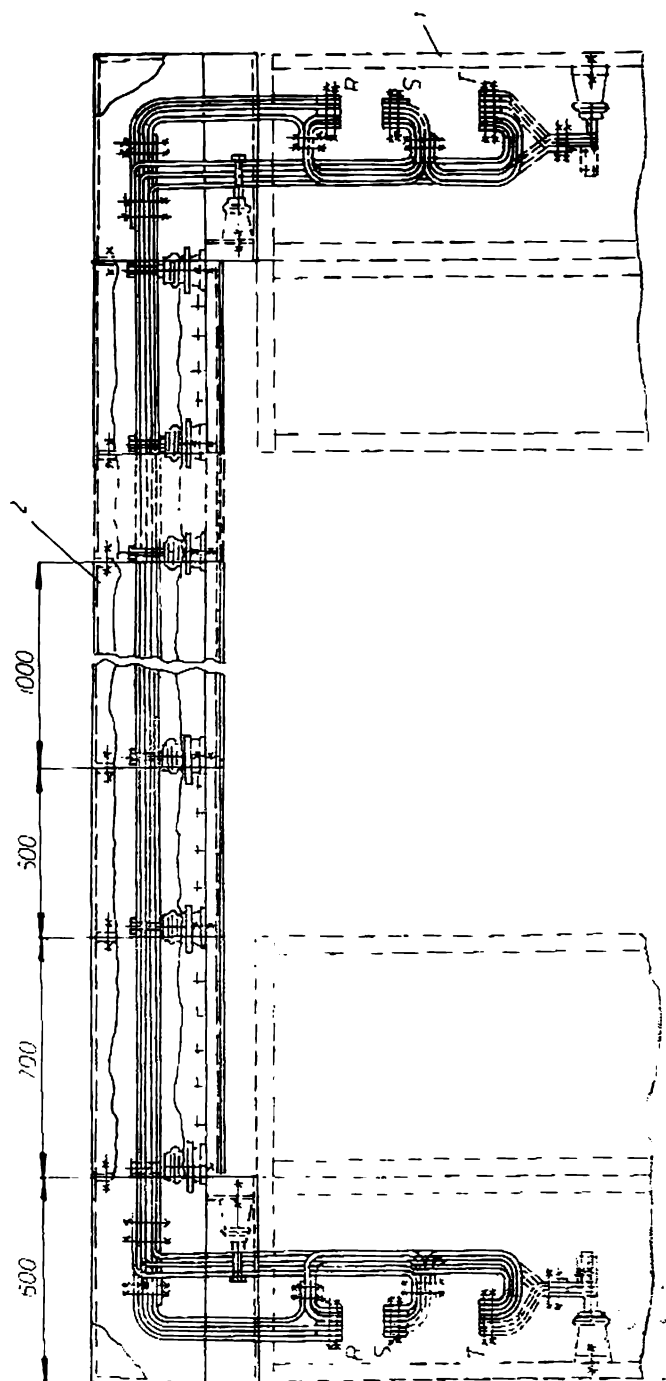


Fig. 10.80. Pod de bare pentru celule cu gabarit redus :
— celule tip CII—M — cutie modul

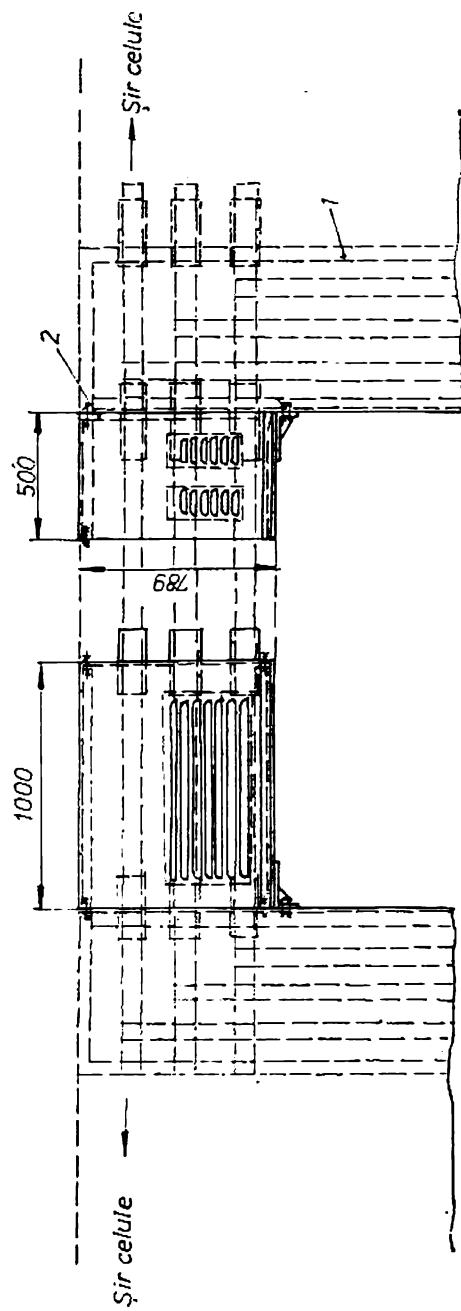


Fig. 10.82. Pod de bare longitudinal tip PBL—10/630; 1250 A PBL—10/2500 A :

1 — celula tip CII—M; 2 — cutie modul.

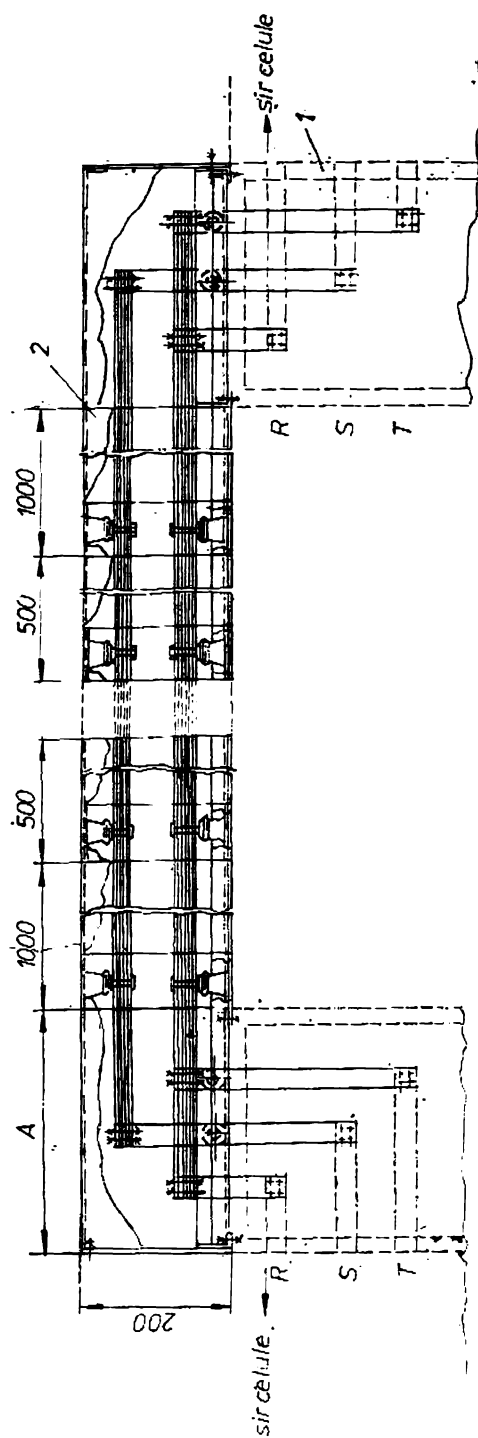


Fig. 10.88. Pod de bare longitudinal oțelaj tip PBLet-10:
1 - celula tip CII-M; 2 - oule modul.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Livrarea cuprinde cutiile modul ale podului de bare, numai cu izolatoare suport montate la interior, iar bara generală este livrată la metraj, urmînd ca montarea ei să se facă de beneficiar pe șantier. Celulele între care se execută podul de bare se livrează cu elementele anexă necesare montării podului de bare.

Exploatarea se asigură după reguli specifice celulelor prefabricate tip CII conform subcap. 10.1.

Variantele constructive corespund următoarelor figuri:

— pentru celule tip CII conform figurilor 10.80 și 10.81;

— pentru celule tip CI—M și CII—M conform figurilor 10.82...

10.84.

Codurile interne sînt date în tabelul 10.30.

Tabelul 10.30

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice		
5920401	PBT	10 kV/2	
5920402	PBT	10 kV/2	THA-3
5920501	PBL	10 kV/1	
5920502	PBL	10 kV/1	THA-3
5920601	PBL	10 kV/2	
5920602	PBL	10 kV/2	THA-3
5920701	PB — M —	10 kV/1	
5920702	PB — M —	10 kV/1	TIIA-3
5920801	PB	10 kV/2	
5920802	PB	10 kV/2	TIIA-3
5920901	PB	10 kV 630 A	
5920902	PB	10 kV 630 A	THA-3
5921001	PB	10 kV 1000 A	
5921002	PB	10 kV 1000 A	THA-3
5936401	PBL	20 kV/1	
5936402	PBL	20 kV/1	THA-3
5936101	PB	20 kV/1	
5936102	PB	20 kV/1	THA-3
5936201	PBT	20 kV/1	
5936202	PBT	20 kV/1	TIIA-3

PRODUSE INTRATE RECENT ÎN FABRICAȚIE

În această anexă sînt prezentate, în mod succint, o parte din principalele produse noi asimilate în ultima vreme. Ele nu au fost cuprinse în lucrare, întrucît omologarea lor în diverse faze de asimilare tehnică, de către Întreprinderea Electroputere-Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate-Băilești, a avut loc după elaborarea lucrării, în perioada de pregătire a ei pentru tipar.

A.1. ÎNTRERUPTOARE ȘI CONTACTOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE CU DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE AFERENTE

A.1.1. ÎNTRERUPTOR TRIPOLAR CU ULEI PUȚIN TIP IO-36/800, PENTRU INSTALAȚII DE INTERIOR

Principalii parametri nominali sînt: $U_n = 36$ kV; $I_n = 800$ A; $U_{30} = 75$ kV; $U_t = 170$ kV_{max} (nivelul izolației la impuls 1,2/50 μ s); $I_r = 8$ kA în ciclul normal D - 180 s - ID - 180 s - ID; $I_c = 20$ kA_{max} (capacitatea de conectare); $I_t = 8$ kA - 3 s. Este prevăzut cu dispozitiv de acționare tip MRI-2 sau MRI-0, după comandă, care au resoarte pentru închidere și pentru deschidere și sînt montate în partea din față a suportului rulant pe care se află și întreruptorul tripolar. Ambele dispozitive au electromagneți de acționare pentru închiderea și deschiderea cu resoarte a întreruptorului, bobinele fiind alimentate la tensiunea operativă de 110 sau 220 V c.c. sau c.a., după comandă. Dispozitivul MRI-2 este prevăzut cu motor electric pentru tensionarea resortului de închidere a întreruptorului, alimentat la aceeași tensiuni operative ca și bobinele electromagneților. La dispozitivul MRI-0 se asigură numai tensionarea manuală a resortului de închidere, cu o manivelă, soluție asigurată în rezervă și la MRI-2. Întreruptorul se asigură și în variante prevăzute cu relee sau declanșatoare primare maxime de curent, ambele trebuind să fie indicate de către beneficiar. Dimensiunile de gabarit, în mm, a întreruptorului complet împreună cu dispozitivul de acționare sînt: 950,5 (față), 620 (adîncime), 1466 (înlățime). Masa totală: 260...294 kg (în funcție de varianta de echipare cu relee sau declanșatoare primare).

A.1.2. ÎNTRERUPTOR TRIPOLAR CU ULEI PUȚIN TIP UGF-12 Z.80.OP, PENTRU INSTALAȚII DE INTERIOR

Parametrii principali nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 6300$ kA în ciclul normal D - 180 s - ID - 180 s - ID; $I_t = 80$ kA - 1 s; $I_d = 200$ kA_{max}. Fiecare pol este prevăzut cu un interval de intrerupere cu jet de ulei și - în paralel cu acesta - un interval de separare, acționarea lor succesivă fiind corelată automat, prin construcție. Este prevăzut cu un dispozitiv de acționare oleopneumatic tip MOP-2 pentru toți trei polii, montaj față și alimentat la tensiunea operativă de 110, 110 sau 220 V c.c. (după comandă). Motorul electric al pompei de ulei este alimentat la tensiunea de 220/380 V c.a. Dimensiunile de gabarit, fără MOP-2, în mm, sînt: 1864 (față), 1194 (adîncime), 2386 (înlățime). Dimensiunile de gabarit ale dispozitivului MOP-2, în mm, sînt: 770 (față), 1204 (adîncime), 1230 (înlățime). Masa întreruptorului fără MOP-2 este de 2425 kg. masa dispozitivului MOP-2 este de 675 kg.

A.1.3. CONTACTOARE TRIPOLARE ELECTROMAGNETICE ÎN AER LA PREZIUNEA ATMOSFERICĂ, TIP CM-6/25-100 ȘI 250

Parametrii principali nominali: $U_n = 7,2$ kV; $U_{50} = 20$ kV. Stingerca arcului electric se face prin suflaj magnetic combinat cu suflaj pneumatic. Durata relativă de conectare este de 100 %. Frecvența de conectare — de 306 cicluri pe oră. Tensiunea de alimentare a bobinei electromagnetului de acționare este de 220 V c.c. sau c.a. Alți parametri nominali sînt prezentați în tabelul A.1.3.

Tabelul A.1.3

I_n (varianta), A	25	40	63	80	100	250
$I_r = I_c$ la 1,1 U_n și factor de putere 0,35, A	200	320	500	640	800	2000
I_r la 1,1 U_n și factor de putere 0,15, A	5	8	12	16	20	50
$I_t = 1$ s, kA	2	3,5	4	5	5	8
I_d , kA _{max}	9	9	12	12	12	20
Puterea absorbită de bobina electromagnetului de acționare în c.c. și în c.a., W sau VA						
— la închiderea contactorului			950			2000
— în poziția închisă a contactorului			110			250
Rezistența la uzură electrică la factor de putere 0,35, conectare la 6 kV și deconectare la 1,02 kV	Conectare la 600 A și deconectare la 100 A, $4 \cdot 10^4$ cicluri					Conectare la 1500 A și deconectare la 250 A $3 \cdot 10^4$ cicluri
Rezistența la uzură mecanică	1,2 $\cdot 10^6$ cicluri					$3 \cdot 10^5$ cicluri
Dimensiuni de gabarit, mm	425 (față), 604 (adîncime), 452 (înălțime).					462 (față), 617 (adîncime), 710 (înălțime)
Masa, kg	58					68

A.2. SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE CU DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE AFERENTE

A.2.1. SEPARATOARE MONOPOLARE TIP SM1-1,2/1250-2500-3150

Sînt prevăzute pe suport comun cu dispozitivul de acționare cu motor electric tip ASI-2 sau pe cadru simplu (pentru acționare manuală). Sînt destinate pentru instalații de interior de c.c. sau c.a. aferente echipamentelor de metrou, transport sau foraj.

Parametrii nominali sînt: $U_n = 1,2$ kV; $I_n = 1250$ A sau 2500 A sau 3150 A; $I_b = 40$ kA-1 s; $I_d = 100$ kA_{max}; tensiunea operativă de alimentare a motorului electric al dispozitivului de acționare este de 48 V c.c., 220 V c.c. sau c.a., după comandă. Este prevăzut și cu manivelă pentru acționarea manuală. Masele și dimensiunile de gabarit ale ansamblului separator și dispozitiv de acționare cu motor electric montat și reglat pe suport comun cu separatorul sînt prezentate în tabelul A.2.1.

Tabelul A.2.1

I_n	Lungimea	Lățimea	Înălțimea		Masa kg
			Poziția închis	Poziția deschis	
1250	475	365	250	368	23,5
2500	495	364	255	371	30,8
3150	495	364	261	377	34,9

A.2.2. SEPARATOARE SCURT-CIRCUITOARE MONOPOLARE ÎN ULEI TIP SMEPNT-123 ȘI 245

Sînt destinate pentru punerea la pămînt a nului transformatoarelor cu tensiuni nominale de 123 kV sau 245 kV, montate în instalații de exterior și comandate cu dispozitivul de acționare cu resort tip MRESc. Montarea se face pe un cadru metalic aflat la înălțimea suporturilor stațiilor de înaltă tensiune, cuplîndu-se prin tije de legătură cu dispozitivul de acționare MRESc aflat la nivelul de accesibilitate a personalului stației.

Principalii parametri nominali sînt prezentați în tabelul A.2.2.

Tabelul A.2.2

Variantele de separatoare SMEPNT	U_n kV	I_t kA-1s	I_d și I_c kA _{max}	Durata max. xluă totală de închi dere. s	Nivele izolației electrice față de masă, la ...		Dimensiuni de gabarit (fără MRESc) mm		Masa (fără MRESc) kg
					50 Hz kV	Impuls kV _{max}	Lățimea × lungimea	Înălțimea	
123	72,5	16	10	0,1	140	325	616 × 400	1530	210
245	145	20	50	0,1	230	550	616 × 400	2050	320

A.3. TRANSFORMATORE DE CURENT COMUTABILE TIP CESO 66 kV ȘI 132 kV, PENTRU INSTALAȚII DE EXTERIOR CU IZOLAȚIA ELECTRICĂ ÎN ULEI MINERAL

Principalii parametri nominali sînt prezentați în tabelul A.4.5.

Tabelul A.4.5

Parametri nominali	Tipul	
	66	132
Tensiunile nominale, kV	72,5	145
Nivelul de izolație electrică la 50 Hz/impuls, kV/ kV _{max}	140/350	275/650
Curenții primari nominali, în condiții de comutabilitate multiplă, în funcție de comandă, pînă la 5 variante de comutare, A	800/400; 600/300; 1200/600/300; 800/400/200; 600/300/150; 400/200/100/80; 300/150/75/60; 800/400/200/100/80; 600/300/150/75/60	
Curenții secundari nominali, în funcție de comandă, A	5 sau 1	3 sau 1
Număr de înfășurări secundare, în funcție de comandă	3 sau 1	
Puteri nominale secundare, în VA, coeficienți de saturație și clasa de precizie corespunzătoare diverselor miezuri magnetice:		
miez 1 — clasa 0,5	30/ < 10; 15/ < 10; 20/ < 10	
miez 2 sau 4 — clasa 10P	30/ > 10; 30/ > 15; 30/ > 20	
miez 2 — clasa 10P sau 5P	30/ > 15; 30/ > 20; 60/ > 15; 60/ > 20	
miez 3 — clasa 10P sau 5P	30/ > 20; 30/ > 30; 60/ > 15; 60/ > 20	
Curenții limită termici de 1 s pentru diversele înfășurări comutabile primare, kA	32/32; 32/32/25; 32/32/10/10 32/32/20/10/10	
Curenții limită dinamici, kA _{max}	2,42	
Linia de fugă a izolatorului la tensiunea nominală, cm/kV	200	150
Forța admisă de tracțiune la borne, în daN, aplicată perpendicular pe axa de simetrie a izolatorului		
Dimensiuni de gabarit (lungime × lățime × înălțime) mm	463 × 444 × 1740	560 × 576 × 2400
Masa, kg	180	320

A.4. CELULE PREFABRICATE DE MEDIE TENSIUNE

A.4.1. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR DE TIP CHSsI-M-1-10/400

Sînt destinate pentru alimentarea cu energie electrică a stațiilor de tracțiune urbană. Parametrii nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 400$ A - 50 Hz; $I_t = 30$ kA pentru barele colectoare și 10 kA pentru circuitele primare - 1 s; $I_d = 75$ kA_{max} pentru barele colectoare și 25 kA_{max} pentru circuitele primare. Protecția mecanică este de tip IP-210. Comutația primară este echipată cu separator tripolar de sarcină rotativ cuplat cu siguranțe fuzibile, de tip STIRSF - 10 kV în montaj fix. Dimensiunile de gabarit, în mm: 850 (pasul), 1300 (adîncime), 2200 (înălțime). Masa = 490 kg.

A.4.2. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR CU CĂRUCIOR DEBROȘABIL, DE TIP CII-1-12/4000

Parametrii nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 4000$ A - 50 Hz; I_t corespunde la 400 MVA. Are un sistem de bare colectoare, cu posibilitatea de secționare a lor. Protecția mecanică este tip IP-21. Echiparea comutației primare, pe căruciorul celulei:

- Intercuptor tripolar cu ulei puțin tip IO 12/400 + MR4 la varianta CIIIt-1-12,4000 (linie cu trecere);

- posibilitatea montării pînă la 20 capete terminale de cablu -- la varianta CIIK-1-12/4000 (cablu);

- cu trecere laterală în bare stînga sau dreapta, fără intercuptor la varianta cuplă.

Dimensiunile de gabarit, în mm: 1300 (pasul), 2300 (adîncime), 2274 (înălțime). Masa = 1460 kg.

A.4.3. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR, DE TIP CII-10/1250, PENTRU STAȚII DE TRACȚIUNE PENTRU METROU

Parametrii nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 1250$ A - 50 Hz; $I_t = 30$ kA - 1 s; $I_d = 75$ kA_{max}. Protecția mecanică este de tip IP-310. Comutația primară este echipată cu separator tripolar de tip STIPn-10/1250. Dimensiunile de gabarit, în mm: 1100 (pasul), 1600 (adîncime), 2280 (înălțime). Masa = 450 kg.

A.4.4. CELULE DE 6 kV DE INTERIOR, SPECIALE PENTRU MONTAJ FIX PE EXCAVATOR

Variantele de echipare a comutației primare sînt:

CME-6 - măsură, cu transformatoare de curent;

CCE-6 - cu contactor tripolar, siguranțe fuzibile și transformatoare de curent;

CIE-6 - cu Intercuptor tripolar cu ulei puțin;

CSE-6 - cu separator tripolar, transformatoare de tensiune și siguranțe fuzibile;

CFE-6 - cu separator de sarcină tripolar și siguranțe fuzibile.

Parametrii nominali sînt: $U_n = 7,2$ kV; $I_n = 400$ A; I_t corespunde la 150 MVA. Protecția mecanică este tip IP-410. Masele și dimensiunile de gabarit, în mm, pentru variantele arătate sînt date în tabelul A.6.4.

Tabelul A.6.4

Varianta	Pasul	Adîncimea	Înălțimea	Masa kg
CME-6	810	1225	2100	360
CCE-6	1110			360
CIE-6	810			400
CSE-6	810			360
CFE-6	885			415

A.4.5. CELULE DE MĂSURĂ DE INTERIOR, TIP CIMS₂₁ — BC-24

Sînt destinate pentru măsurarea tensiunii barelor capsulate de 24 kV, 10 kA. Ansamblul trifazat cuprinde trei celule identice alăturate, cîte una pe fiecare fază și avînd următoarea echipare a comutației primare: transformator de tensiune, siguranță fuzibilă de 35 kV și rezistență adițională specială. Parametrii nominali sînt: $U_n = 30$ kV; nivelul izolației electrice la 50 Hz impuls = 75 kV/170 kV_{max}. Protecția mecanică este tip IP-54. Dimensiunile de gabarit ale ansamblului trifazat, în mm: 3900 (pasul); 1800 (adîncimea); 2200 (înălțimea). Masa = 2450 kg.

A.4.6. CELULE SPECIALE DE 6 kV PENTRU BENZI TRANSPORTOARE

Sînt destinate pentru comanda motoarelor de 630 kW și cuprind următoarele variante de echipare a comutației primare:

- celula de plecare tip CPT cu separator, întreruptor automat și transformatoare de curent;
- celula de sosire tip CST — cu separator;
- celula de măsură tip CMT — cu separator, siguranțe fuzibile, transformatoare de tensiune și de curent;
- celula de transformator tip CTT — cu separator și siguranțe fuzibile;
- celula de motor tip CIT — cu separator și întreruptor automat;
- celula cu contactor tip CCT — cu contactor, siguranțe fuzibile și transformatoare de curent.

Tipul protecției mecanice — IP. 31.

Masa și dimensiunile de gabarit, în mm, sînt date în tabelul A.6.6.

Tabelul A.6.6

Tipul celulei	Pasul	Adîncimea	Înălțimea	Masa kg
CPT	10000	1283	2253	430
CST	900	1283	2253	300
CMT	900	1283	2253	300
CTT	900	1283	2253	300
CIT	1000	1283	2253	430
CCT	900	1200	2253	270

A.4.7 CELULE ÎNCHESE DE INTERIOR, CU CĂRUȚIOR DEBROȘABIL, CU DUBLU SISTEM DE BARE, TIP CH-M-2-10 ȘI CH-2-10 B

$U_n = 12$ kV. Variantele de echipare primară sînt: cu întreruptor; de măsură; de măsură și cu descărcătoare; de utilizare — cu separator și siguranțe fuzibile. Tipul CH-M-2-10 comportă și variantele: cu separator; cu trecere prin podea. Tipul CH-2-10 B comportă și variantele: cuplă cu separator; de cabluri. Datele nominale sînt prezentate în tabelul A.6.7.

Tabelul A.6.7

Tipul celulelor	Curenți nominali A	Puterea de rupe- re, MVA, la tens. de		Tipul protec- ției me- canice	Dimensiuni de gabarit, (pasul × adîncimea × înălțimea), mm	Masa kg
		10 kV	6 kV			
CH-M-2-10	630	500*	—	IP-31	900 × 2000 × 3370	900
	1250					1200
	2500				1300 × 2000 × 3370	1600
CH-2-10B	1250	500	400	2P-32	1100 × 2000 × 3300	1000—1400 (după variantă)
						1600
	2500				1300 × 2000 × 3300	

* Variantele de 630 și 1250 sînt încercate și la arc liber de scurtcircuit în celulă.

BIBLIOGRAFIE

CAPITOLUL 1

1. * * * *Colecția de standarde românești.*
2. Institutul Român de Standardizare, „Standardizarea română” 1, 2, 3, București, 1977.
3. Institutul Român de Standardizare, *Indicatorul standardelor de stat 1977* (Situația la 31.12.1976). Editura tehnică, București, 1977.
4. * * * *Colecția de publicații ale Comisiei Electrotehnice Internaționale.*
5. Commission électrotechnique internationale, *Catalogue des publications de la C.E.I.* Bureau Central de la C.E.I., Genève, Suisse, 1975.
6. Ministerul Industriei Construcțiilor de Mașini, *Clasificarea de lațată a produselor și serviciilor din R.S.R.*, Broșura 100, 101, 102, București, 1971.
7. * * * *Colecția de prospecte ale aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate peste hotare.* Craiova, I.C.P. Electroputere, 1975.
8. C. I. M. A. E. - Electroputere, *Nomenclator pentru aparataj electric.* Craiova, I.C.P. - Electroputere, 1975.
9. C. I. M. A. E. - Electroputere, *Colecția de prospecte ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
10. I. C. P. - Electroputere, *Colecția de norme interne și caiete de sarcini ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
11. I. C. P. - Electroputere, *Documentația de ambalaje ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
12. C. I. M. A. E., *Formular de contact pentru furnizare de produse.* Craiova.
13. M. E. E., I. C. M. P. - București, *Nomenclator de produse.* Centrul de documentare energetică, București, 1973 - 1974.
14. I. C. M. P. - București, *Posturi de transformare cu elemente prefabricate.* București.
15. M.E.E. - D. G. C. M. E. - Trușul Electromontaj, *Catalogul S-9, Celule prefabricate de interior 10-20 kV pentru stații transformatoare.* O.D.P.T., 1968.
16. I. R. E. - Ploiești, *Catalog de produse executate în atelierele proprii* 1970.
17. I. R. E. - Sibiu, *Prospect, Bobine de stingere cu reglaj continuu.*

CAPITOLUL 2

1. STAS 3686/1-74, *Înteruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții generale.*
2. GUAME - Craiova, NII 001/70 *Înteruptoare de medie tensiune tip IUP-M (10-20/630, 1000 și mecanisme tip MRI).*
3. GUAME - Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare pentru înteruptoare IUP-M 10-20.*
4. GUAME - Craiova, NII 3321/72 *Înteruptoare de medie tensiune cu ulei puțin tip IO-10/630, 1250.*
5. MICM, NID 2136/67, *Înteruptoare de medie tensiune tip IO acționate cu mecanism cu resoarte tip MR (MRI).*
6. MICM, NID 2467/68, *Înteruptoare de medie tensiune tip IO-B acționate cu mecanisme cu resort tip MRL (MRI).*
7. CIMA E - Craiova NII - 56/75, *Înteruptoare ortojeculare cu ulei puțin și acționare pneumatică tip IO-AP.*
8. UEP - Craiova, *Instrucțiuni pentru montarea și exploatarea înteruptoarelor IO 15-20/630, 1250, 2500; IO 10-20/2500; IO 10/630, 1250; IO-AP 12-24.*
9. GUAME - Craiova, *Caiete de sarcini A 012/68. Înteruptor monofazat IUP-25 acționat cu resort.*
10. GUAME - Craiova, *Instrucțiuni pentru montarea și exploatarea înteruptorului tip IUP-25 cu mecanism tip MRI-2B.*
11. MICM, NID 277/65, *Înteruptoare cu ulei puțin 35 kV - 1250 A - 1000 MVA cu acționare pneumatică tip IUP-35 - I și E.*

12. GUAME — Craiova, NII — 002/70, *Înteruptor tripolar de înaltă tensiune tip IUP — 35/1250 acționat cu mecanism cu resort tip MR—4.*
13. UEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru întrerupătoare IUP — 35 cu acționare pneumatică; IUP—35/1250 cu MR—4.*
14. CIMA — Craiova, NII 48/75, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IO—72,5/1250 acționate cu mecanism cu resort.*
15. NICM NID 2436/68, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IUP—110/1250/3000.*
16. GUAME — Craiova, NII 013/71, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IUP 110 kV/1250 A/3000 MVA acționate cu MR—4.*
17. IEP — Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare pt. întrerupătoare IUP—110/1250 acționate cu MR—4.*
18. MICM—NID 2137/67, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IO — acționate cu mecanisme oleopneumatice tip MOP.*
19. MICM—NID 2468/68, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IO—400/1600 — 20 000 MVA.*
20. IEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru întrerupătoare tip IO—110 (132, 150) — 220—400.*
21. GUMA — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme tip MRI.*
22. GUAME — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme tip MR—4.*
23. IEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme oleopneumatice tip MOP—1.*
24. International Electrotechnical commission (IEC—56 *High voltage alternating — current circuit breakers, part 2: Rating, Third edition, 1971.*
25. International Electrotechnical commission CEI 17A (BC) 103, *Draft specification for high voltage alternating current circuit breakers. New dielectric tests specifications.*
26. British standard specification. BS—116 *Oil circuit — breakers for alternating current systems, 1952.*
27. American standard Association ASA C37—4 *Alternating — Current Power circuit breakers, 1953.*
28. L'union technique de l'Electricité. UTE—C64—100 *Disjoncteurs, Règles Edition, 1963.*
29. L'union technique de l'Electricité. UTE—C64—111 *Disjoncteurs tripolaires. Règles complémentaires.*
30. Proiect standard „*Înterupătoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV — Prescripții privind conținutul cererilor de ofertă comenzi și oferte de livrare. Reguli pentru transport, instalare și întreținere.*
31. STAS 5081/73. *Aparate electrice de comutație. Terminologie.*
32. Hortopan Gheorghe — *Aparate electrice de înaltă tensiune.*
33. Gyözö Philopovich, *Voltage — distribution and Dielectric-Strength Tests of 400 kV circuit — breakers and Isolators: Ganz Electric Review.*
34. STAS 10130-75. *Ulei electrolizant.*

CAPITOLUL 3

1. Hortopan Gh., *Aparate electrice*, București, Editura didactică și pedagogică, 1972
2. International Electrotechnical commission, Publication 470, *High voltage alternating current contactors, 1971.*
3. MICM—NID 3068/71, *Contactoare cu stingerea arcului electric în aer, 6 kV curent alternativ.*
4. IEP — Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare a contactoarelor tip CAM.*

CAPITOLUL 4

- V. ÎNȚEPRINDEREA ELECTROPOTERE: *Colecția de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. STAS 1564/1-76 *Separatoare de curent alternativ pentru tensiuni peste 1 kV. Condiții tehnice.*
 3. STAS 1564/2-76 *Separatoare de curent alternativ pentru tensiune peste 1 kV, Reguli și metode de verificare.*
 4. STAS 8087-68 *Separatoare de sarcină de interior de înaltă tensiune, Condiții generale.*

CAPITOLUL 5

1. ÎNȚEPRINDEREA ELECTROPOTERE: *Catalog de siguranțe fuzibile de înaltă tensiune.*
2. STAS 8935-71 *Siguranțe fuzibile limitatoare de curent pentru tensiuni peste 1 000 V. ca Condiții generale.*

CAPITOLUL 6

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecție de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. IRE Craiova: *Prospecte și catalog pentru descărcătoare cu coarne.*

CAPITOLUL 7

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecția de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. ÎNTREPRINDEREA DE REȚELE ELECTRICE SIBIU: *Prospect pentru bobine de stingere.*

CAPITOLUL 8

1. STAS 4323-70 *Transformatoare de tensiune — Condiții generale.*
2. STAS 4324-70 *Transformatoare de curent — Condiții generale.*
3. CEI 185-1966 *Recomandări pentru transformatoare de curent.*
4. CEI 186-1969 *Recomandări pentru transformatoare de tensiune.*
5. CEI 186A-1970 *Completare la CEI 186-1969.*
6. VDE 0414 *Prescripții germane pentru transformatoare de măsură.*
7. B.S. 3941: 1965 *Standard britanic pentru transformatoare de tensiune.*
8. B.S. 3938: 1965 *Standard britanic pentru transformatoare de curent.*
9. C57.13-1968 *Standard american pentru transformatoare de măsură.*
10. Kopeček, J., Dvořák, M. *Transformatoare de măsură.* București, Editura tehnică, 1970.
11. CIMAIE — Craiova. *Colecția de norme interne pentru transformatoare de măsură.*
12. CIMAIE — Craiova. *Colecția de cataloage și prospecte pentru transformatoare de măsură.*
13. CIMAIE — Craiova. *Colecția de instrucțiuni de montaj și exploatare pentru transformatoare de măsură.*

CAPITOLUL 9

1. ICME — București. *Colecția de norme interne pentru condensatoare.*
2. ICME — București. *Colecția de cataloage și prospecte pentru condensatoare.*
3. CIMAIE — Craiova. *Normă internă pentru transformatoare de tensiune capacitive tip TECU-110-220-400 kV.*
4. CIMAIE — Craiova. *Normă internă pentru întrerupătoare de înaltă tensiune tip IO-110-220-400 kV.*

CAPITOLUL 10

1. CIMAIE-IEPC *Colecția de cataloage pentru aparataj de medie tensiune.*
2. CIMAIE-ICPEP *Colecția de norme interne pentru aparataj de medie tensiune.*
3. CIMAIE-IEPC *Colecția de instrucțiuni de montaj și exploatare pentru aparataj de medie tensiune.*
4. MEE-ICMP *Celule prefabricate de interior 10-20 kV, pentru stații de transformare — Catalog S9, O.D.P.T., 1968.*
5. MEE-ICMP *Celule metalice prefabricate pentru posturi de transformare de interior — Catalog CELPI, O.D.P.T., 1972.*
6. MEE-ICMP *Celule metalice prefabricate de exterior — Catalog CELPI, ICMP 1972.*
7. MEE-ICEMENERG *Condiții tehnice privind celule prefabricate de tip închis, de medie tensiune — Normativ PE-857/74.*
8. * * * *Publicația CEI 298/69 — Aparataj de medie tensiune în anvelopă metalică.*
9. CIMAIE-IEPC *Nomenclator pentru aparataj electric — 1975.*
10. MEE-ICMP *Posturi de transformare cu elemente prefabricate — Catalog 1968.*
11. MEE-ICMP *Nomenclator de produse 1973, 1974.*

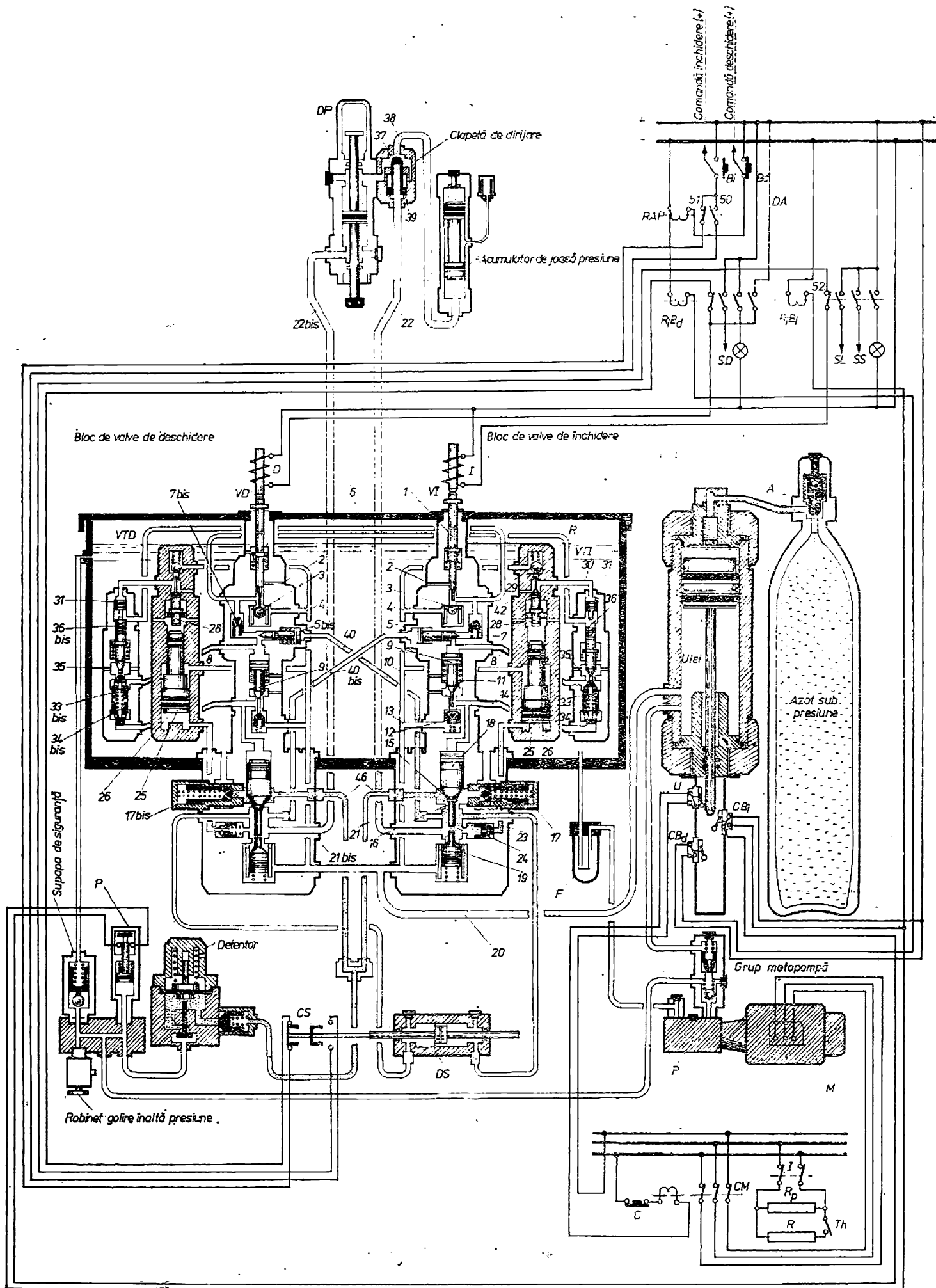


Fig. 2.49. Mecanisme de acționare oleopneumatică. Schemă oleopneumatică:

VD — valvă de deschidere; VI — valvă de închidere; D — electromagnet de deschidere; I — electromagnet de închidere; R — rezervorul de ulei; P — pompă; M — motor de acționare a pompei; F — filtru; DS — dispozitiv de semnalizare; A — dispozitiv de acumulare a energiei; PR — prestat de semnalizare; VTI — valvă de temporizare închidere; VTD — valvă de temporizare deschidere; B1 — buton închidere; B2 — buton deschidere; RAP — releu antipompaj; RPI — releu intermediar blocaj deschidere; RPD — releu intermediar blocaj închidere; CB1 — micro contact pentru blocaj închidere; CB2 — micro contact pentru blocaj deschidere; CS — comutator de semnalizare; U — micro intrerupător pentru oprire motor; CM — contactor motor; Th — termostat; I — comutator pachet; RP — rezistență permenentă; R — rezistență; 1 — ax obturator; 2 — orificiu; 3 — lăză; 4 — țevă de legătură; 5 — 5bis clapetă; 7, 7 bis —

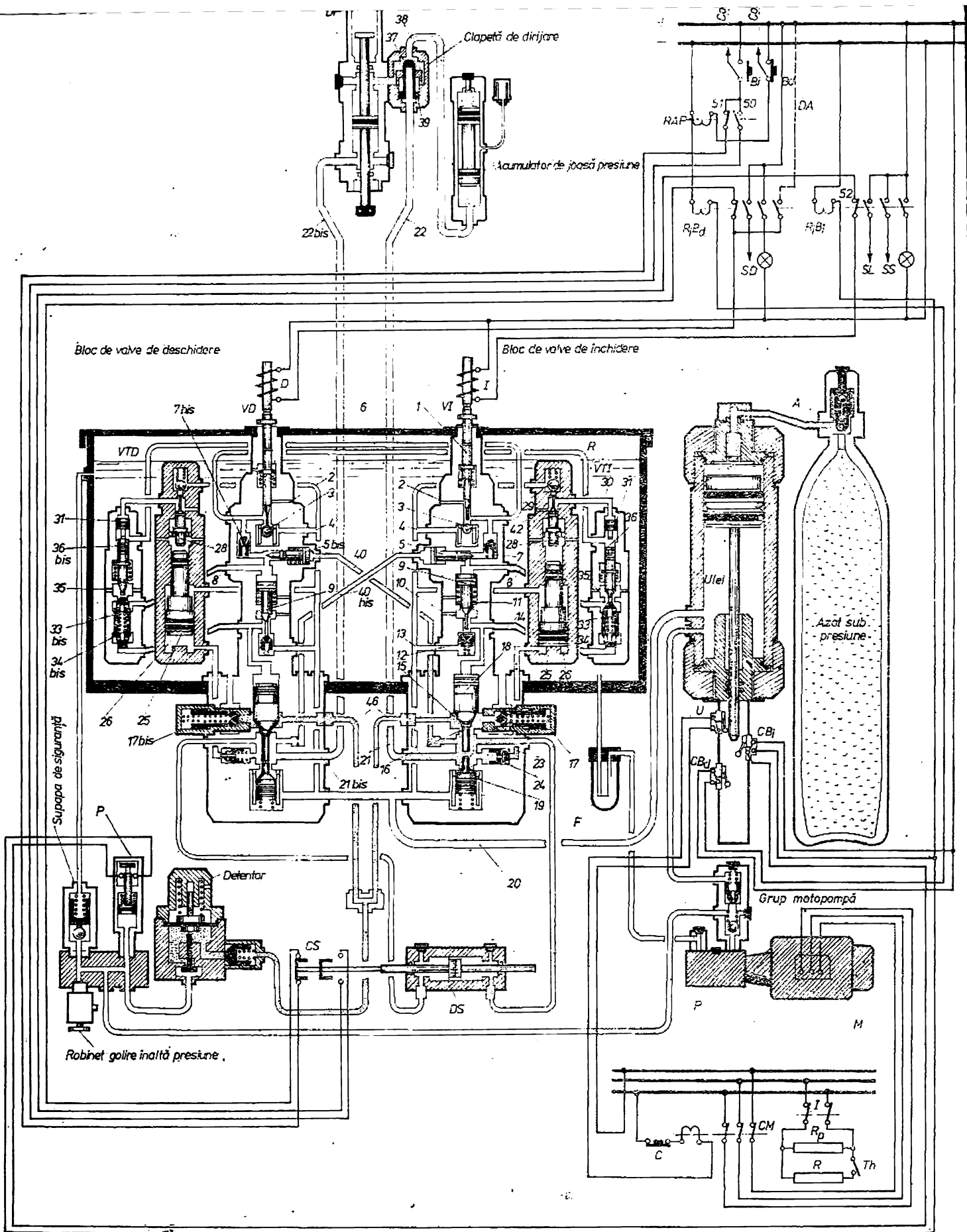


Fig. 2.49. Mecanisme de acționare oleopneumatice. Schemă oleopneumatică:

VD — valvă de deschidere; VI — valvă de închidere; D — electromagnet de deschidere; I — electromagnet de închidere; R — rezervorul de ulei; P — pompă; M — motor de acționare a pompei; F — filtru; DS — dispozitiv de semnalizare; A — dispozitiv de acumulare a energiei; PR — preostat de semnalizare; VTI — valvă de temporizare închidere; VTD — valvă de temporizare deschidere; B₁ — buton închidere; B₂ — buton deschidere; RAP — relee antipompaj; RP — relee intermediar blocaj deschidere; RPB — relee intermediar blocaj închidere; CB₁ — micro contact pentru blocaj închidere; CB₂ — micro contact pentru blocaj deschidere; C.S. — comutator de semnalizare; U — micro întrerupător pentru oprire motor; CM — contactor motor; Th — termostată; I — comutator pachet; R_p — rezistență permanentă; R — rezistență; 1 — ax obturator; 2 — orificiu; 3 — bilă; 4 — țevă de legătură; 5 — 5 bis clapetă; 7, 7 bis — clapetă; 6, 8 — conductă de legătură; 9 — piston valvă intermediară; 10 — conductă; 11 — resort; 12 — clapetă mică; 13; 14 — conductă; 15 — compartiment inelar; 16 — piston; 17; 17 bis — suport clapetă; 18; 19 — clapetă; 20 — conductă; 21; 21 bis — clapetă; 22; 22 bis — conductă de legătură; 23 — conductă; 24 — clapetă; 25 — piston; 26 — compartiment inelar; 28 — piston; 29 — bilă; 30 — conductă de legătură; 31; 32 — piston; 33; 33 bis; 34; 34 bis — clapete; 35 — orificiu; 36 — lăză piston; 37 — clapetă; 38 — conductă; 39 — clapetă; 40, 40 bis — conducte.

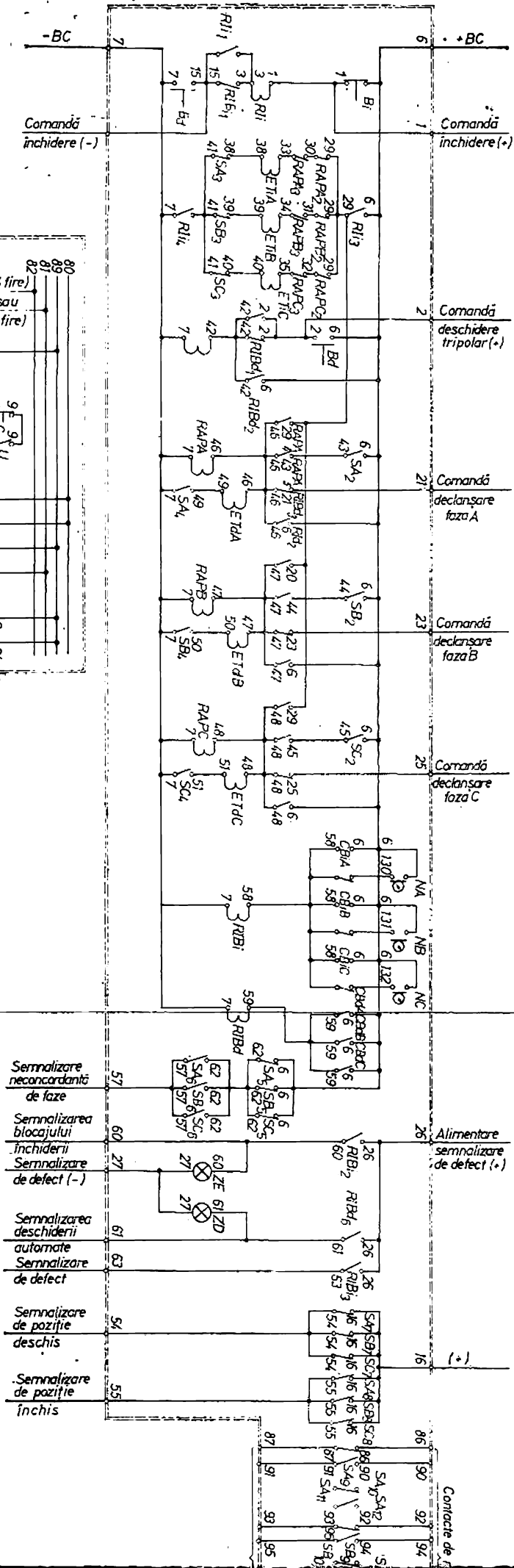
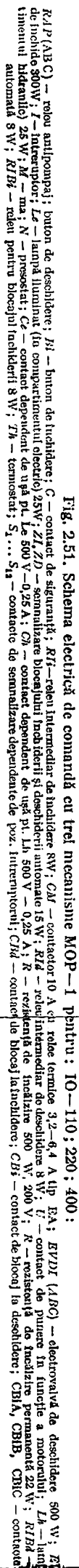


Fig. 2.51. Schema electrică de comandă cu trei mecanisme MOP-1 pentru: 10-110; 220; 400;

antipompă; buton de deschidere; *Bi* - buton de închidere; *C* - contact de siguranță; *R11* - relee intermediar de închidere 8W; *CM* - contactor 10 A cu relee termice 3,2-6,4 A tip EA; *EVDI* (ABD) - electrovalvă de deschidere 500 W; *EVJ* (ABD) - electrovalvă de închidere 500 W; *Le* - lămpă iluminat (la compartimentul electric) 25W; *ZI, ZD* - semnalizare blocare închiderii și deschiderii automate 15 W; *U* - relee intermediar de deschidere 8 W; *U* - relee intermediar de închidere 8 W; *200 V*; *R* - rezistență de încălzire permanentă 22 W; *R1Bd* - relee pentru declanșare 8 W; *R1Bi* - relee pentru blocare închiderii 8 W; *Th* - termostat; *S1, ..., S4* - contacte de semnalizare dependente de poz. interupătorii; *CBI* - contact de blocare la închidere; *CBIa*, *CBIb*, *CBIc* - contacte normale deschise.

